

التوجهات الدولية في الرياضيات والعلوم

TIMSS

إطار منهج TIMSS 2015

Ina V.S. Mullis
Michael O. Martin, Editors

IEA
TIMSS & PIRLS
International Study Center
Lynch School of Education, Boston College

التوجهات الدولية في الرياضيات والعلوم

TIMSS

إطار منهج TIMSS 2015

ح ***مكتب التربية العربي لدول الخليج ، ١٤٣٦هـ***
فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

مكـتب التربيــة العــربي لــدول الخليــج
التوجيهات الدولية في الرياضيات والعلوم Timss إطار منهج
Timss / مكتب التربية العربي لدول الخليج – الرياض ، ١٤٣٦هـ

١٥٠ ص ، ٢٣ X ٢٨ سم
ردمك: ٩-٥٧٤-١٥-٩٩٦٠

الرياضيات – الاختبارات والمقاييس ٢- العلوم – الاختبارات و المقاييس أ. العنوان
ديوي ٥١٠،٧٦ ٣٢٥٠ / ١٤٣٦

رقم الايداع: ٣٢٥٠ / ١٤٣٦
ردمك: ٩-٥٧٤-١٥-٩٩٦٠

الناشر
مكتب التربية العربي لدول الخليج
المملكة العربية السعودية

ص. ب : ٩٤٦٩٣ الرياض ١١٦١٤
هاتف: ١١ ٤٨٠٠٥٥٥
فاكس: ١١ ٤٨٠٢٨٣٩

www.abegs.org
E-mail: abegs@abegs.org


بسم الله الرحمن الرحيم


MOHAMED KHATAB

TIMSS 2015

TIMSS 2015 Assessment Frameworks
Ina V.S. Mullis and Michael O. Martin, Editors

Publishers: TIMSS & PIRLS International Study Center,
Lynch School of Education, Boston College
and
International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA)

Library of Congress Catalog Card Number: 2013947582
ISBN: 9786-19-889938-1-

For more information about TIMSS contact: TIMSS & PIRLS International Study Center Lynch School of Education
Boston College
Chestnut Hill, MA 02467
United States

tel: +11600-552-617-
fax: +11203-552-617-
e-mail:timss@bc.edu
timss.bc.edu

Boston College is an equal opportunity, affirmative action employer. Printed and bound in the United States.

المحتويات

مقـدمة	9
تقـديم	11
سياسة البيانات ذات العلاقة بسياقات تعلم الرياضيات والعلوم	12
المهارات العددية «TIMSS Numeracy»	14
إطار تقييم TIMSS 2015	15
تحديث منهج TIMSS لتقييم TIMSS 2015	16
الفصل الأول	17
إطار رياضيات TIMSS 2015	19
مجالات محتوى الرياضيات – الصف الرابع	21
المهارات العددية «TIMSS Numeracy“	25
مجالات محتوى رياضيات – الصف الثامن	26
مجالات المعرفة في الرياضيات – الصفين الرابع والثامن	31
الفصل الثاني	35
إطار علوم TIMSS 2015	37
مجالات محتوى العلوم – الصف الرابع	39
مجالات محتوى العلوم – الصف الثامن	47
مجالات المعرفة في العلوم – الصفين الرابع والثامن	58
ممارسات العلوم في TIMSS 2015	61
الفصل الثالث	63
سياق إطار استبانة TIMSS 2015	65
السياقات الوطنية و المجتمعية	66
سياقات البيت « Home Contexts»	70

سياقات المدرسة «School Contexts»	72
سياقات الصف «Classroom Contexts»	77
خصائص الطالب واتجاهاته نحو التعلم	83
الفصل الرابع	85
تصميم دراسة TIMSS 2015	87
لمحة عامة«Overview»	87
عيّنة الطلبة الذين يتم اختبارهم	88
توثيق تحصيل الطلبة	88
تصميم كتيبات الطالب لـ TIMSS 2015	90
أنواع الأسئلة و إجراءات التصحيح	94
إطلاق مواد التقييم (السماح بتداولها) للجمهور	96
تصميم تقييم المهارات العددية لـ TIMSS 2015	96
استبانات البيئة	98
المراجع	101
الملحق A: شكر وتقدير	117
الملحق B: مثال: من أسئلة الرياضيات - الصف الرابع- الصف الثامن	125
مثال، من أسئلة الرياضيات - الصف الرابع	127
مثال، من أسئلة الرياضيات - الصف الثامن	132
الملحق C: مثال: من أسئلة العلوم - الصف الرابع - الصف الثامن	139
مثال: من أسئلة العلوم - الصف الرابع	141
مثال: من أسئلة العلوم - الصف الثامن	145

مقدمة

إن الرياضيات والعلوم التي يتعلمها الفرد تشكل أساساً لتكوينه المعرفي ليكون عضواً مشاركاً في مجتمعه، وإنه من المتعارف عليه عالمياً أن يتعلم الأطفال هاتين المادتين في المدرسة . ومن المتفق عليه – أيضاً – أن الرياضيات والمفاهيم الأساسية للعلوم يمكنها أن تقود الفرد إلى حياة شخصية منتجة تشمل: العادات الصحية الجيدة، وصنع القرارات المالية، واستخدام مهارات حل المسائل الفعالة . وعلى الصعيد الوطني فإن المواطن المتعلم تعليماً جيداً في الرياضيات والعلوم يكون مؤهلاً لتحسين ظروفه ، وفي إدارته لظروف حياته ومحافظته على اقتصاد البلد وتنميته. كما أن معارف الرياضيات والعلوم حاسمة لحماية كوكبنا «الأرض» للأجيال القادمة.

وتعدّ دراسة TIMSS من الأطر الحديثة التي تقيس مستوى الرياضيات والعلوم للطلبة المشاركين، وتعطي مؤشرات لنتائجهم، وتقارنهم بأقرانهم في الدول الأخرى . وبناءً على تلك المؤشرات والنتائج، تتحسس الدول أماكن حاجة أبنائها للتقدم، وتعمل على تحقيق ذلك، وهو ما يتجلى في تحسين مستوى الرياضيات والعلوم، وتعمل في الوقت نفسه على التقدم في المهارات الأساسية وبلورتها بصورتها المثلى عندهم.

وقد قامت اللجنة المشرفة على الاختبارات الدولية واسعة النطاق، في مكتب التربية العربي لدول الخليج بترجمة إطار العمل لـ TIMSS بهدف مشاركة الدول الأعضاء في هذه الدراسة، والوعي بأهدافها، والإحاطة بأدواتها المستخدمة، مثل: الاختبارات والاستبانات للطلبة، وولي الأمر، والمعلم، والمدير، من أجل الارتقاء بمستوى الرياضيات والعلوم لطلبة هذه الدول.

إن هذه الدراسة الدولية الهادفة إلى رفع مستوى الطلبة في الرياضيات والعلوم قد اعتمدتها الرابطة الدولية لتقويم التحصيل التربوي (IEA)، وجعلتها عنصراً رئيساً في دوراتها المتتالية، تأكيداً لأهميتها ودورها في بناء الرياضيات والعلوم للطلبة . ونتطلع إلى مشاركة أبنائنا وبناتنا في مثل هذه الدراسات، وتحقيقهم المستويات اللائقة.

د. علي بن عبدالخالق القرني

تقـــديـم «Introduction»
TIMSS 2015: ٢٠ سنة من مراقبة التوجهات
"TIMSS 2015: 20 Years of Monitoring Trends"

نظـراً لكـون معلومات الرياضـيات والعلوم التي يتعلمها الفرد أساسـية ليكون فعـالاً وذو معرفة ويكون عضـواً مشـاركاً في مجتمعه فإنه من المتعارف عليه عالمياً وفي جميع الدول أن يتعلم الأطفال هاتين المادتين في المدرسـة. والمتفق عليه أيضـاً أن الرياضـيات والمفاهيم الأساسـية للعلوم يمكنها أن تقود الفرد بحياة شخصـية منتجة تشمل العادات الصحية الجيدة، وصنع القرارات المالية، واستخدام مهارات حل المسائل الفعالة. وعلى الصـعيد الوطني فإن المواطن المتعلم علماً جيداً في الرياضـيات والعلوم يكون أساساً مؤهلاً لتحسـين ظروفه الطبية والبيتية والمواصـلات. وبالمثل، في إدارته لظروف البيئة ومحافظته على اقتصـاد البلد بطريقة صحيحة. ستكون معارف الرياضيات والعلوم ذات التخصص حاسمة لحماية كوكبنا الأرض للأجيال القادمة.

والآن وبدخـول السـنة الـ 20 من تجميـع البيانات، TIMSS هو تقييم للرياضـات والعلوم في الصـفين الرابع والثامن. يعتبر TIMSS 2015 الأكثر حداثة في سلسـلة TIMSS التي بدأت بالتقويم الأول عام 1995 واستمرت كل أربع سنـوات 1999، 2003، 2007 و 2011. وللدول التي لديها بيانات منذ عام 1995. سيوفر لها TIMSS 2015 الذي هو السلسـلة السادسـة من قياس التوجهات بيانات تم تجميعها لأكثر من 20 سنة. وهناك حوالي 60 دولة لديها بيانات توجهات TIMSS. وبالمثل بالنسـبة للدول الجديدة التي تشـارك في كل دورة من دورات TIMSS. ومن المتوقع أن تشارك 70 دولة في TIMSS 2015 .

تسـتمر دراسـة TIMSS 2015 برحلتها التاريخية الطويلة في تقييم الرياضيات والعلوم مطبقة من قبل الرابطـة الدولية لتقويم التحصـيل التربوي (IEA). الـ IEA هي التي تطبق الدراسـات لتحصـيل مختلف الدول منذ 1959. طبقت الـ IEA تقييمات عالمية مقارنة عن التحصيل التربوي منذ 1960 وذلك، لتكتسب فهمـاً أعمق عن تأثير السياسـات في الأنظمـة التربوية للدول المختلفة. وكبرنامج للـ IEA فإن TIMSS لها فائدة واضحة على الخبراء المتعاونين المتوفرين كممثلين لدول العالم. يشرف على TIMSS مركز الدراسات العالمية لـ TIMSS و PIRLS في كلية بوسطن.

شـارك في TIMSS في عـام 2011 (63) دولـة ممثلـة بعينـات وطنيـة، و(14) مدينـة أو مقاطعـة (مقاطعـات محليـة من الدول مثل ولايات بروفينيس). وبشـكل جماعي فإن مجموعة الطلبة الذين شـاركوا في TIMSS 2011 يتعدى 600.000 طالب أما بالنسـبة إلى نتائج TIMSS 2011 في الرياضـيات والعلوم فإنهـا قد وُثقت في مجلديـن هما نتائـج TIMSS 2011 العالمية في الرياضيـات (Mullis، Martin، Foy، & Arora، 2012) ونتائـج TIMSS 2011 العالميـة في العلـوم (Martin, Mullis, Foy, & Stanco 2012)، ويلخـص هـذان

التقريران توجهات تحصيل الطلبة للصفين الرابع والثامن بشكل عام وكذلك بالنسبة لتصنيف معيار TIMSS العالمي (TIMSS International Benchmarks) كما يتضمن التقريران مصفوفة غنية من المعلومات عن خلفية الطلبة وسلوكياتهم نحو الرياضيات والعلوم، ومؤهلات المعلمين وتدريباتهم وخصائص الصف المدرسي والأنشطة. وكذلك سياقات المدرسة لتعلم وتدريس الرياضيات والعلوم.

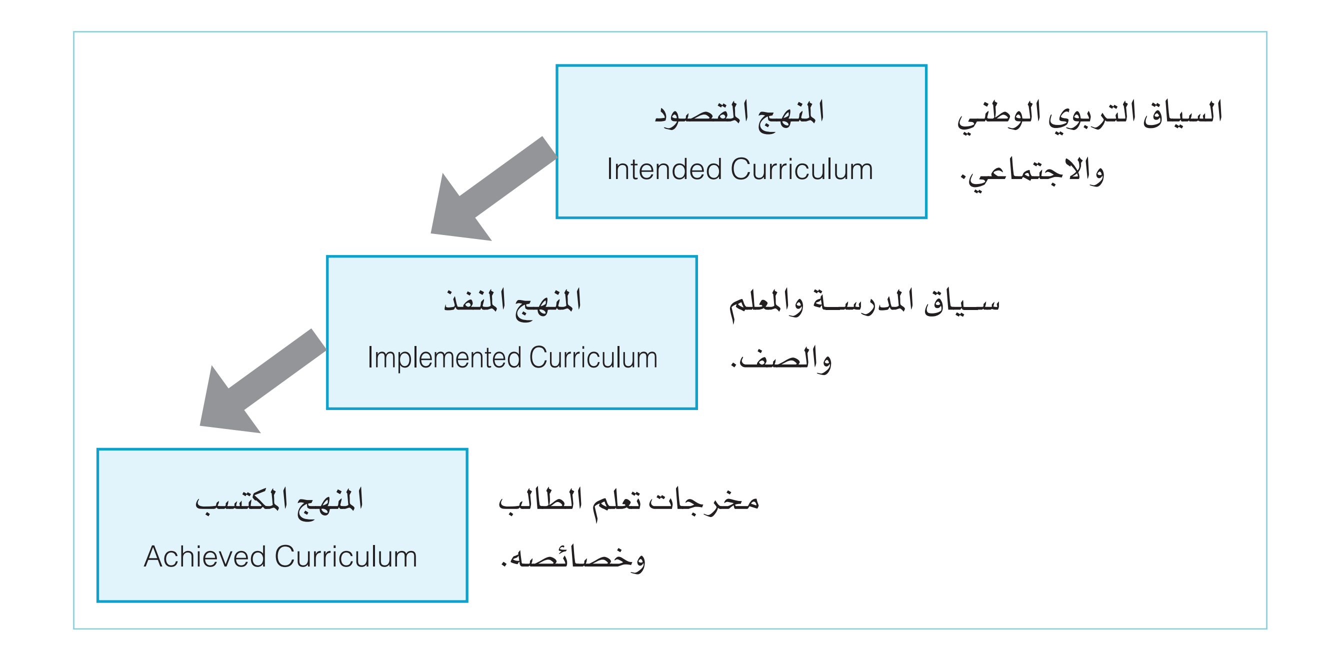
سياسة البيانات ذات العلاقات بسياقات تعلم الرياضيات والعلوم
"Policy Relevant Data about the Contexts for Learning Mathematics and Science"

تستخدم دراسة TIMSS منهجاً معرفاً بوضوح كمفهوم رئيسي في النظر بكيفية توفير الفرص التربوية للطلبة، والعوامل التي تؤثر على استخدامهم لهذه الفرص.

ولنموذج منهج TIMSS ثلاث مجالات هي: المنهج المقصود، والمنهج المطبق، والمنهج المكتسب. (انظر الملحق 1). وهذه المجالات تمثل بالترتيب الرياضيات والعلوم التي من المتوقع أن يتعلمها الطالب كما هي معرفة في سياسات منهج الدول، وإصداراتها وما يجب أن يتم لتيسير عملية التعلم، وما الذي يدرس عموماً، في الصفوف، وخصائص المعلمين الذين يُدرسون هذا المنهج وكيف يُدرس، وأخيراً ما الذي تعلمه الطلبة وما رأيهم بتعلمهم لهذه المواد.

شكل ١ : نموذج منهج TIMSS

«Exhibit 1: TIMSS Curriculum Model»



باستخدام هذا النموذج للعمل، فإن TIMSS وبأسلوب روتيني تُجمع موسوعة TIMSS في كل دورة من دورات هذا التقويم وذلك لتوثيق سياسات التربية ومنهجي الرياضيات والعلوم في كل دولة من الدول المشاركة. يوفر مجلدي موسوعة Mullis et al.، 2012) TIMSS 2011) موارد مهمة لمساعدة وفهم تعليم وتعلم الرياضيات والعلوم حول العالم، مع التركيز بصفة خاصة على التمدرس حتى الصف الثامن. تم إعداد فصل من قبل كل دولة من الدول المشاركة يلخص هيكل نظامها التعليمي، مناهج الرياضيات والعلوم وأساليب التدريس في صفوف المرحلتين الأساسية والثانوية، متطلبات المعلم التربوية، وأنواع الاختبارات وأساليب التقويم المطبقة. ولتوفير معلومات قياسية لجميع الدول التي تقدم فصولها، تكمل الدول استبانة المنهج عن مناهجها في الرياضيات والعلوم وأساليب المدرسة التنظيمية وممارسات التدريس.

وتطلب TIMSS أيضاً كل من،الطلبة، ومعلميهم ومديري مدارسهم أن يُكملوا استبانات عن مدرستهم وعن سياق تدريس الرياضيات والعلوم في الصف. حيث أن بيانات هذه الاستبانة توفر صورة ديناميكية لتنفيذ السياسات التربوية والممارسات التي قد تُبرز بعض الأمور، وتوفر وسائل لجهود تحسين التعليم. تَضمن TIMSS 2011 حوالي 20 مقياس لسياق الاستبانة عن تعليم وتعلم الرياضيات والعلوم، حيث تم إنشاء كل مقياس سياق الاستبانة باستخدام طرق IRT، وللتيسير تم عرض النتائج على 3 مناطق ذات قياس (أكثرها بحسب رغبتها، باستخدام درجة مقياس مكافئة لمجموعة استجابات وذلك لتعيين نقاط الفرق بين الثلاث مناطق).

سوف تجمع TIMSS بيانات من موسوعة TIMSS 2015 وبيانات استبانة سياقات مدى تعلم الطلبة في الرياضيات والعلوم:

- السياقات الوطنية والمجتمعية؛
- سياقات البيت.
- سياقات المدرسة. .
- سياقات الصف.

أحد أهم الاكتشافات من TIMSS 2011 هو أن دخول المدرسة مبكراً كان حاسماً في تحصيل الطلبة في الرياضيات والعلوم. ولكي يتم اختبار الطلبة تُفحص الخبرات البيتية وخبرات ما قبل المدرسة الخاصة بتعلم الرياضيات والعلوم، أدخلت TIMSS 2015 استبانة البيت في الصف الرابع ليكملها أولياء الأمور ومن هم في مكانهم. وهذه الاستبانة ستكون مشابهة لاستبانة التعلم للقراءة التي كانت جزءً مهماً في كل دورة من دورات دراسة مدى التقدم في القراءة Progress in International Reading Literacy Study PIRLS منذ عام 2001.

TIMSS & TIMSS المتقدم في 2015
«TIMSS & TIMSS Advanced in 2015»

تم تطبيق TIMSS Advanced المتقدم لأول مرة في عام 1995 ثم أُعيد تطبيقه في عام 2008. وهذه الدراسة هي التقييم العالمي الوحيد الذي يوفر معلومات أساسية عن تحصيل الطلبة في دراسة الرياضيات المتقدمة التي تُعدهم لدخول برامج هندسة العلوم التكنولوجية والرياضيات STEM (science، technology، engineering، and mathematics) في الدراسات الأعلى. يتم تطبيق TIMSS المتقدم على طلبة السنة الأخيرة من المرحلة الثانوية، أو كخيار آخر يُقدم في عام 2015 للطلبة في بداية برنامج STEM في الجامعات.

ومع التركيز الحالي على كيفية الاستعداد المهني والزيادة في التنافس العالمي في حقول STEM، فإن TIMSS 2015 و TIMSS ADVANCED سيطبق مع TIMSS. وهذه هي المرة الأولى منذ عام 1995. ويتوفر لدى الدول لمحة جانبية متكاملة عن تعليم الرياضيات والعلوم من المرحلة الابتدائية وحتى الثانوية. فمثلاً قامت النرويج Norway (Grønmo & Onstad, 2013) باختبار بياناتها في Advanced TIMSS في عام 2008 مع بياناتها في TIMSS 2007 لتتعرف على التأثير الذي يبدأ في المدرسة الابتدائية يمكن أن يتسلق السلم التعليمي وتأثيره على تحصيل طلبة السنة النهائية من المرحلة الثانوية. وكذلك فإن الدراستين TIMSS و TIMSS Advanced 2015 ستوفران بيانات توجهات للدول التي شاركت في دورات التقييم أو الدراسة سابقاً.

وبشكل محدد أكثر فإن الدول التي تشارك في TIMSS Advanced 2015 ستكتسب بشكل خاص معلومات قيمة عن الآتي:

- أعداد الطلبة ونسبتهم من بين أعداد الطلبة ككل الذين يشاركون في دراسة الرياضيات المتقدمة والفيزياء في نهاية المرحلة الثانوية.
- تحصيل هؤلاء الطلبة بالاعتماد على التصنيف العالمي (متقدم، عالي ومتوسط).
- مجموعة بيانات سياقية غنية عن المناهج، استراتيجيات التعليم والتعلم، استعداد المعلم، موارد المدرسة واستعدادات الطلبة واتجاهاتهم التي يمكن أن تستخدم كدليل لإصلاح التعليم وتخطيط السياسة في حقول STEM.

ويمكن الحصول على معلومات مفصلة عن إطار TIMSS Advanced لتقييم الرياضيات المتقدمة والفيزياء من إطار تقييم (TIMSS Advanced 2015 (Mullis & Martin, 2013.

المهارات العددية TIMSS
«TIMSS Numeracy»

يتضمن تقييم TIMSS 2015 للصف الرابع تقييماً آخر في الرياضيات أقل صعوبة وهذا التقييم هو المهارات العددية Numeracy الذي تم تقديمه في 2015 وذلك لتقييم معلومات الرياضيات الأساسية

والأساليب واستراتيجيات حل المسائل. التي هي من متطلبات النجاح في رياضيات TIMSS الصف الرابع. فالـ TIMSS Numeracy يطلب من الطلبة أن يحلوا على الأسئلة بطريقة مشابهة لرياضيات TIMSS الصف الرابع لكن بأعداد أسهل وإجراءات مباشرة. تم تصميم TIMSS Numeracy لتقييم الرياضيات في نهاية المرحلة الابتدائية (الصفوف 4،5،6) وذلك للدول التي ما زال أكثر طلبتها يطورون مهاراتهم الأساسية في الرياضيات.

وبالاثنين تقييم القراءة في Pre PIRLS فإن المهارات العددية Numeracy لـ TIMSS تقصد الايجابية لاحتياجات مجتمعات التعليم في ا لعالم والجهود المبذولة للعمل على التعليم العالمي لجميع الأطفال كنتيجة للتغيير في تعليم متاح للجميع، والحاجة إلى طرق قياس التقدم في أهداف التعليم. ونظراً لكون المهارات العددية والقرائية (Numeracy & literacy) أساسيتان لتعليم كل طفل فإن Pre PIRLS والـNumeracy يمكن أن يسهما في مساعدة الدول والمؤسسات العالمية في قياس وتطوير مخرجات التعلم للأطفال والشباب في كل العالم.

إطار تقييم TIMSS 2015 «The TIMSS 2015 Assessment Frameworks»

لو نظرنا إلى الفصلين 1 و 2 في هذه الوثيقة نجد بأنها تحتوي على خمس إطار مختلفة للرياضيات والعلوم.

- رياضيات TIMSS–الصف الرابع.
- مهارات TIMSS العددية Numeracy: وهي نسخة أقل صعوبة من رياضيات TIMSS–الصف الرابع. الذي قد تم تطويره لـ TIMSS 2015.
- رياضيات TIMSS – الصف الثامن.
- يتضمن الفصل 2 إطاري علوم TIMSS
- علوم TIMSS – الصف الرابع .
- علوم – TIMSS – الصف الثامن.

يصف الفصلين 1 و2 على الترتيب ببعض من التفصيل مجالي المحتوى الرئيسي والمعرفي في الرياضيات ويصف كذلك العلوم الذي سيتم تقييمه في الصفين الرابع والثامن. لكل مادة في كل صف، وهناك وصف لثلاثة أو أربعة مجالات محتوى رئيسية (مثال، الجبر، الهندسة،... الخ. في الرياضيات وعلم الحياة، والكيمياء،... في العلوم). وكذلك مجالات الموضوع المراد تقييمه في كل مجال محتوى وموضوعات محددة في مجال الموضوع المراد تقييمه. وفي إطار منهج علوم الصفين الرابع والثامن فإن الموضوع يُعمق أكثر بأهداف محددة وكذلك كمستجد في TIMSS 2015، فإنه يوجد فصل يصف تدريبات العلوم التي يجب أن يُهتم بها في تقييم العلوم في الصفين الرابع والثامن وتتضمن هذه التدريبات مهارات من الحياة اليومية والدراسة في المدرسة التي يستخدمها الطلبة بطريقة نظامية لتطبيق التساؤلات العلمية والأساسية لتعليم العلوم.

ومن المهم التركيز على أن كل سؤال من أسئلة TIMSS تغطي مجموعة من مهارات التفكير كما

هو موضح في مجالات المعرفة الثلاثة (المعرفة، التطبيق والاستدلال) والجزء الأكبر من الأسئلة تُقيّم قدرات الطلبة لاستخدام معارفهم، وتطبيق ما تعلموه، ويحلون المسائل وينشرون الحل بالتحليل وبالتفكير المنطقي تصف المعرفة، والتصنيف والاستدلال أو التفسير لمجالات المعرفة، طريقة تفكير الطلبة أثناء الإجابة على محتوى الرياضيات والعلوم في الصفين مع مستويات تركيز مختلفة بالنسبة للمادة والصف.

يتضمن الفصل 3 إطار منهج سياقي لـ TIMSS 2015 الذي يصف أنواع حالات التعليم والعوامل المشتركة مع تحصيل الطلبة في الرياضيات والعلوم التي سيتم التحقق منها من خلال بيانات الاستبانات. وأخيراً، يوفر الفصل 4 نظرة عامة عن تقييم TIMSS 2015 متضمناً ذلك أدلة عامة لتطور الأسئلة.

تحديث منهج TIMSS لتقييم TIMSS 2015 "Updating the TIMSS Frameworks for the TIMSS 2015 Assessment"

تم تحديث تقييم إطار TIMSS للعام 2015 م من تقييم TIMSS 2011

(Mullis، Martin، Ruddock، O’Sullivan، & Preuschoff، 2009) يوفر تحديث استمرار تطوير الإطار للدول المشاركة الفرصة لتقديم أفكار جديدة ومعلومات حديثة عن المناهج والمستويات وإطار المناهج، وطريقة التدريس في الرياضيات والعلوم، الذي مما ينتج عنه بقاء الإطار التربوية مناسبة، ويخلق ترابط من تقييم الى تقييم آخر ويسمح لإطار المنهج والأدوات أن تتطور تدريجياً للمستقبل.

تم تطوير إطار مناهج الرياضيات والعلوم لـ TIMSS 2015 بناءاً على موسوعة TIMSS 2011

(Mullis et al.، 2012) حيث أنه تم مناقشة هذا التحديث في الاجتماع الأول لمنسقي الدول المشاركة حيث كل دولة من الدول المشاركة تعين منسق وطني يعمل مع موظفي المشروع العالمي للتأكد من أن هذه التقويمات تستجيب لاهتمامات الدولة. ويتبع المناقشة في الاجتماع الأول استشارة المنسقين خبرائهم المحليين والإجابة على كل موضوعات البحث (survey) واحدا بواحد حول كيف ما هو افضل لتحديث مجالي المعرفة والمحتوى لـ TIMSS 2015 .

يلي ذلك، قيام مجموعة خبراء TIMSS 2015 الذين هم أعضاء لجنة مراجعة أسئلة الرياضيات والعلوم (SMIRC) بمراجعة دقيقة لإطار المنهج بحيث يعملون مع موظفي المشروع العالميين لاستخدام نتائج بحث الدول وذلك لتحديث أفضل لتقييم إطار منهج TIMSS 2015 . وباستخدام عملية التكرار في مراجعة إطار المنهج من قبل SMIRC والمنسقين الوطنيين يكون إطار المنهج قد تم تحديثه نهائيا قبل نشره.

1

الفصل الأول

إطار رياضيات TIMSS 2015

TIMSS 2015 Mathematics Framework

Liv Sissel Grønmo, Mary Lindquist, Alka Arora, and Ina V.S. Mullis

يستفيد جميع الأطفال من دراسة وتنمية مهارات قوية في الرياضيات. وفي الأساس، فإن تعلم الرياضيات يُحسن من مهارات حل المسائل، وبأن العمل بحل المسائل يمكن أن يُعلم المثابرة والإصرار. الرياضيات ضرورية في الحياة اليومية تمثل أنشطة الحساب، الطبخ، إدارة المال وبناء أشياءه والأكثر من ذلك فإن العديد من الأعمال تحتاج إلى قاعدة قوية في الرياضيات مثل الهندسة، العمارة، المحاسبة والعمل المصرفي، الطب، والتجارة، علم البيئة وعلم الأرض والفضاء. تعتبر الرياضيات مادة حيوية للاقتصاد ولإدارة الأموال وكذلك فإن الرياضيات حيوية لتكنولوجيا الحاسوب وتطوير البرمجيات متضمناً ذلك تقدمنا التكنولوجي وعالم مُعتمد على المعلومات.

يعرض هذا الفصل إطار تقييم ثلاثة تقييمات TIMSS 2015 في الرياضيات:

- رياضيات TIMSS–الصف الرابع.
- مهارات TIMSS العددية –وهي أقل صعوبة من رياضيات TIMSS –الصف الرابع. وهي مستحدثة لـTIMSS 2015 .
- رياضيات TIMSS–الصف الثامن.

كما تم وصفه في التقديم، فإن TIMSS 2015 هو بناء 20 سنة من تاريخ TIMSS الذي يطبق كل أربع سنوات من تاريخ 1995 فهذا السادس في سلسلة التقييم. تم إدخال مهارات TIMSS العددية TIMSS Numeracy –الصف الرابع كبديل أو كتجهيز للدول التي مازال أطفالها ينمون مهارات الرياضيات الأساسية.

وبشكل عام فإن إطاري الصفين الرابع والثامن مشابهان لتلك التي تم استخدامها في TIMSS 2011، وعلى أي حال فإنه قد أُجري تحديثاً بسيطاً على موضوعات معينة لتعكس مستويات المنهج، وتعكس كذلك إطار الدول المشاركة كما هو مذكور في موسوعة TIMSS 2011 (Mulliset al., 2012). وكذلك الاهتمام بالبحوث العالمية والمبادرات الخاصة بالرياضيات وبالتعليم، مثل مستويات الرياضيات (National Governors Association, 2010) الذي تم إعداده في الولايات المتحدة، مفردات الرياضيات (أساسي وثانوي) (Primary and Lower Secondary) المستخدم في سنغافورة (Singapore Ministry of Education, 2006) ودليل مناهج الرياضيات (ابتدائي 1 والثانوي 3) المستخدم في هونج كونج (Education Bureau, Hong Kong SAR, 2002).

يتمحور تنظيم كل إطار من إطار التقويم الثلاثة لـTIMSS 2015 حول مجالين:

- مجال المحتوى، يحدد حالة المادة المراد تقييمها.
- مجال المعرفة، يحدد عمليات التفكير المراد تقييمها.

جدول (2) يبين النسـبة المئوية المسـتهدفة لوقت الاختبار المخصـص لكلا المجالين المحتوى والمعرفة لـ TIMSS 2015 لتقييم الصفين الرابع والثامن.

جدول 2: النسـبة المئوية المستهدفة لتقييم رياضيات TIMSS 2015 المخصص لمجالي المحتوى والمعرفة في الصفين الرابع والثامن.

الصـف الرابـع:

مجالات المحتوى Content Domains	النسب المئوية Percentages
الأعداد	٪٥٠
الأشكال الهندسية والقياسات	٪ ٣٥
عرض البيانات	٪١٥

الصـف الثـامن:

مجالات المحتوى Content Domains	النسب المئوية Percentages
الأعداد	٪٣٠
الجبر	٪٣٠
الهندسة	٪٢٠
البيانات ومبادئ الاحتمال	٪٢٠

مجالات المعرفة Cognitive Domains	النسب المئوية Percentages	
	الصف الرابع	الصف الثامن
المعرفة	٪ ٤٠	٪٣٥
التطبيق	٪٤٠	٪٤٠
الاستدلال	٪٢٠	٪٢٥

النسبة المئوية المستهدفة لـ TIMSS Numeracy معروضة في صفحة 19.

يختلف مجال المحتوى للصفين الرابع والثامن بحيث تعكس الرياضيات التي تُدرس في كل مرحلة بشكل أوسع. وهناك تأكيد أكبر على الأعداد في الصف الرابع منه في الصف الثامن. واثنان من مجالات المحتوى الأربعة في الصف الثامن هما الجبر والهندسة. ولأنهما لا يُدرسان كمجالين منفصلين في المرحلة الابتدائية، فإن موضوعات ما قبل الجبر والتي تم تقيمهما في الصف الرابع تدرج كجزء من الأعداد، بينما يركز مجال الهندسة على الأشكال الهندسية والقياس. أما مجال بيانات الصف الرابع فيركز على قراءة وعرض البيانات بينما في الصف الثامن يكون التركيز أكثر على كل من تفسير البيانات وأساسيات الاحتمال (المسمى "الفرص").

ومن المهم أن نلقى الضوء على أن TIMSS يُقيّم مجموعة من مواقف حل المشكلات بطرق خاصة بالرياضيات، وذلك بثلثي الأسئلة التي تستلزم من الطالب أن يستخدم مهارات التطبيق والتفسير (الاستدلال). وبالمثل بالنسبة إلى المجالات المعرفية للصفين الرابع والثامن، ولكن بتناوب درجة التركيز. فبالمقارنة بالصف الرابع، يوجد بالصف الثامن تركيز أقل على مجال المعرفة و أكبر على مجال التفسير (الاستدلال).

ويعقب هذا التقديم المختصر، يبدأ الفصل بمجالات محتوى الصف الرابع، وتعريف مجالات المحتوى الثلاث الرئيسية وتقييم الموضوعات ضمن كل مجال. وكخيار أو دعم لرياضيات TIMSS –الصف الرابع، تم عرض إطار TIMSS Numeracy بشكله الكامل بعد توصيف مجالات محتوى الصف الرابع، لأن تم ملائمتة مع مجالات محتوى الصف الرابع ولكن بموضوعات أقل صعوبة. ولتيسير المرجع، تم إدراج التقييم الذي يركز على مجالات المعرفة في TIMSS Numeracy. ثم يستمر الفصل الأول بوصف مجالات محتوى رياضيات TIMSS –الصف الثامن، ومن ثم وصف مجالات المعرفة للصفين الرابع والثامن.

مجالات محتوى الرياضيات – الصف الرابع
«Mathematics Content Domains-Fourth Grade»

يوضح الجدول (3) مجالات محتوى الصف الرابع في رياضيات TIMSS والنسب المئوية المستهدفة لقياس الوقت لكل منها. يتضمن كل مجال محتوى مجالات الموضوع، وبالتالي فإن مجال كل موضوع يتضمن عدة موضوعات. ويكون وزن كل موضوع من حيث الوقت المطروح موزعاً في تقييم رياضيات الصف الرابع تقريباً.

جدول (3): النسبة المئوية المستهدفة لـ TIMSS 2015 في تقييم الرياضيات المخصص لمجالات المحتوى في الصف الرابع.

مجالات المحتوى Fourth Grade Content Domains	النسب المئوية Percentages
الأعداد	٪٥٠
الأشكال الهندسية والقياسات	٪٣٥
عرض البيانات	٪١٥

الأعــداد "Number"

يتضمن مجال محتوى الأعداد الفهم والمهارات المتعلقة بمجالات الموضوع الثلاثة. ويعتبر مجال الأعداد في الصف الرابع هو المجال الوحيد الذي لا تتوزع فيه الأسئلة بالتساوي في مجالات محتوى الموضوع لـ TIMSS 2015. وتتوزع الخمسين في المائة في التقييم الخاص بالرياضيات كالآتي:

- الأعداد الكلية (25٪)؛
- الكسور، والكسور العشرية (15٪)؛
- التعبيرات، المعادلات البسيطة والعلاقات (10٪).

ولكون الأعداد الكلية توفر التقديم الأسهل للعمليات مع الأعداد، فإن العمل مع الأعداد الكلية يوفر أساساً قاعدة رياضيات المدرسة الابتدائية. وهكذا، فإن الأعداد هي المركب السائد لمجال الأعداد ويجب أن يكون الطلبة قادرين على الحساب باستخدام الأعداد الكلية ذات المقاس المناسب وكذلك الحساب لحل المسائل. وعلى أي حال لا تتضمن الأعداد الكلية والأشياء والكميات وكذلك فمن المهم أن يفهم الطلبة الكسور كأساس للعديد من الحسابات. ويجب أن يقارن الطلبة الكسور والكسور العشرية المألوفة. بالإضافة إلى ذلك، فإن مفاهيم ما قبل الجبر في الصف الرابع هي أيضا جزء من تقييم TIMSS، ويتضمن ذلك فهم مفهوم المتغير (المجهول) في المعادلات البسيطة ويجب أن يكونوا قادرين على فهم العلاقات بين الكميات.

الأعداد: الأعداد الكلية
"Number: Whole Numbers"

1. يوضح معرفة القيمة المكانية، متضمناً ذلك التعرف على الأعداد وكتابتها في الشكل الموسع ويمثل الأعداد الكلية باستخدام الكلمات والأشكال والرموز.
2. يقارن، يرتب ويقرب الأعداد الكلية.
3. يحسب (+، -، ×،) باستخدام الأعداد الكلية.
4. يحل مسائل لفظية متضمناً تلك المسائل المتعلقة بالقياس، النقود، والتناسب البسيط.
5. يتعرف على الأعداد الفردية والزوجية والمضاعفات وعوامل الأعداد.

الأعداد: الكسور والكسور العشرية
"Number: Fractions and Decimals"

1. يتعرف على الكسور كأجزاء من وحدة كاملة، كأجزاء من مجموعة كموقع على خط الأعداد وتمثيل الكسور باستخدام الكلمات، الأعداد أو النماذج.
2. يعرف الكسور البسيطة المتكافئة، يقارن ويرتب الكسور البسيطة، يجمع ويطرح الكسور البسيطة متضمناً تلك المجموعة في حل مسائل.
3. يوضح معارف القيمة المكانية للكسور العشرية متضمناً ذلك تمثيلها باستخدام الكلمات، الأعداد، أو النماذج؛ يقارن، يرتب، ويقرب الكسور العشرية؛ يجمع ويطرح الكسور العشرية، متضمناً تلك المجموعة في حل المسائل. 2،

ملحوظة: أسئلة كسور الصف الرابع تشمل المقامات الآتية أو المقامات 2، 3، 4، 5، 6، 8، 10، 12 أو0 10. أسئلة الكسور العشرية في الصف الرابع تشمل الكسور العشرية إلى منزلة واحدة و / أو منزلتين.

الأعداد:

التعبيرات، المعادلات البسيطة والعلاقات
«Number، Expressions، Simple Equations، and Relationships»

1. يوجد العدد المفقود أو العملية المفقودة في الجملة العددية (مثال، 29=17+w).
2. يعِّرف أو يكتب التعبيرات أو جمل الأعداد ليمثل مسألة رياضية تتضمن المجهول.
3. يعِّرف ويستخدم العلاقات في نمط معروف (مثال، صف العلاقة بين المصطلح المجاور والزوج الناشئ من الاعداد الكلية المعطاة للقانون)

الأشكال الهندسية والقياسات
"Geometric Shapes and Measures"

نحن محاطون بأشياء مختلفة الأشكال والمقاسات والهندسة تساعدنا للتعرف وفهم العلاقات بين الأشكال ومقاساتها. يتعامل مجال هذا الموضوع لفهم القياسات، والمستوى الإحداثي والخطوط والزوايا كما أنه يغطي سطوح الأجسام مجالات الموضوعين في الأشكال الهندسية والقياس وهي كالآتي:

- النقاط، الخطوط، والزوايا؛ و
- أشكال هندسية ثنائية أو ثلاثية الأبعاد.

وفي الصف الرابع يجب أن يكونوا الطلبة قادرين على تعريف مواصفات وخصائص الخطوط، الزوايا وأشكال هندسية متنوعة متضمناً ذلك أشكال ثنائية أو ثلاثية الأبعاد. والحس المكاني مكمل لدراسة الهندسة، وسوف يُسأل الطلبة أن يصفوا ويرسموا أشكال هندسية متنوعة. وكذلك يجب أن يكونوا قادرين على تحليل العلاقات الهندسية واستخدامها لحل المسائل كما يجب على الطلبة أن يكونوا قادرين على استخدام الأجهزة والأدوات لقياس الخواص الطبيعية مثل الطول، الزاوية، المساحة، والحجم وأن يستخدموا صيغ بسيطة لحساب المساحات ومحيطات المربعات والمستطيلات.

الأشكال الهندسية والقياسات: النقط، الخطوط والزوايا
«Geometric Shapes and Measures: Points, Lines, and Angles»

1. يقيس الأطوال ويقدرها.
2. يعِّرف ويرسم الخطوط المتوازية والمتعامدة.
3. يعِّرف، يقارن، يرسم أنواع مختلفة من الزوايا (مثال،الزاوية القائمة، والزوايا الأكبر والأصغر من الزاوية القائمة).
4. يستخدم أنظمة الإحداثيات لمعرفة النقاط في المستوى.

الأشكال الهندسية والقياسات: الأشكال ثنائية-ثلاثية الأبعاد
"Geometric Shapes and Measures: Two- and Three-dimensional Shapes"

1. يستخدم الخواص البسيطة لوصف ومقارنة الأشكال الهندسية المألوفة ذات بُعدين أو ثلاثة أبعاد متضمناً ذلك التماثل الخطي والدوراني.

2. يحدد العلاقة بين الأشكال ثلاثية الأبعاد والأشكال ثنائية الأبعاد.

3. يحسب محيطات المضلعات ويحسب مساحات المربعات والمستطيلات ويقدر مساحات وحجوم أشكال هندسية بتغطيتها بشكل معطى أو ملئها بمكعبات.

ملحوظة: ستشمل الأشكال الهندسية للصف الرابع الدوائر، المثلثات، الأشكال الرباعية، ومضلعات أخرى وكذلك المكعب، متوازي المستطيلات ، المخروط، الاسطوانة والكرة.

عرض البيانات
«Data Display»

إن انفجار البيانات في مجتمعنا المعلوماتي اليوم نتج عنه انفجار عروض مرئية عن معلومات كمية. وعادة ما يكون الانترنت، الجرائد، المجلات، الكتب المدرسية، الكتب المرجعية والمقالات التي تعرض بيانات في رسومات بيانيه، جداول، تمثيلات بيانية. يحتاج أن يفهم الطلبة هذه التمثيلات البيانية لتساعدهم في تنظيم المعلومات أو تقسيمها إلي فئات وأن توفر طريقة لمقارنة هذه البيانات.

يحتوي مجال محتوى عرض البيانات على مجال موضوع واحد:

- قراءة البيانات، تفسيرها وتمثيلها.

يجب أن يكون طلبة الصف الرابع قادرين على قراءة البيانات ومعرفة الأشكال المختلفة لها من خلال إعطاء حالة مسألة بسيطة والبيانات التي تم تجميعها، ويجب أن يكون الطلبة قادرين على تنظيم هذه البيانات وتمثيلها في التمثيلات البيانية. بحسب الأسئلة التي ساعدت في جمع البيانات ويجب أن يكون الطلبة قادرين على مقارنة خصائص البيانات وان يصلوا إلي نتيجة اعتماداً على عرض البيانات.

عرض البيانات: قراءتها، تفسيرها، وعرضها
"**Data Display:** Reading, Interpreting, and Representing "

1. يقرأ الطلبة ويقارنوا ويمثلوا البيانات من الجداول، التمثيل بالمصورات، الأعمدة البيانية، الخطوط البيانية والقطاعات الدائرية.
2. يستخدم المعلومات من عرض البيانات للإجابة على أسئلة لا تعتمد فقط على مجرد قراءة البيانات المعروضة(مثال، حل المسائل وانجاز الحسابات باستخدام البيانات، يجمع البيانات من مصدرين أو أكثر، يكتب استنتاجات، يستخلص نتائج بالاعتماد على البيانات).

المهارات العددية
"TIMSS Numeracy"

لتوفير أساليب لقياس المهارات العددية (Numeracy) ومخرجات التعليم، لأكبر عدد من الدول تم تقديم TIMSS Numeracy في عام 2015. ومن المهم ملائمة تقييم TIMSS في الرياضيات مع TIMSS Numeracy الذي يُقيم معارف الرياضيات الأساسية، أساليبها، واستراتيجيات حل المسائل التي هي طلب للنجاح في رياضيات TIMSS في الصف الرابع. يطلب TIMSS Numeracy من الطلبة أن يجيبوا على أسئلة ويحلو مسائل شبيهه بتلك في رياضيات TIMSS –الصف الرابع ولكن بإعداد أسهل وإجراءات مباشرة أكثر. ويحتوي TIMSS Numeracy نفس المجالات والموضوعات مثل رياضيات TIMSS –الصف الرابع ولكنه مصمماً لتقييم الرياضيات في نهاية مرحله الابتدائية (الصفوف 4، 5،6) للدول التي مازال معظم طلبتها يطورون مهارات الرياضيات الأساسية.

الجدول 4 يبين النسب المئوية المستهدفة لوقت الاختبار المطروح لمجالات المحتوى ولمعرفة لـ TIMSS Numeracy. وصف مجالات محتوى لـ TIMSS Numeracy يأتي بعد الجدول أما مواصفات مجالات المعرفة فهي نفسها للصفين الرابع والثامن ويمكن إيجادهما في الجزء الأخير من هذا الفصل.

جدول 4: النسب المئوية المستهدفة في تقييم الرياضيات TIMSS Numeracy عام 2015 الخاصة بمجالات المحتوى والمعرفة.

مجالات محتوى Numeracy Numeracy Content Domains	النسب المئوية Percentages
الأعداد الكلية	٪٥٠
الكسور والكسور العشرية	٪١٥
الأشكال والقياسات	٪٣٥

مجالات المعرفة Numeracy Numeracy Cognitive Domains	النسب المئوية Percentages
المعرفة	٪٥٠
التطبيق	٪٣٥
الاستدلال	٪١٥

الأعداد الكلية
"Whole Numbers"

1. يبين معرفة الأعداد (حتى الآلاف) متضمناً ذلك تمثيل الأعداد، فهم القيمة المكانية، وترتيب الأعداد.
2. يجمع ويطرح الأعداد الكلية ويبين معرفته عن هذه العمليات في مسائل بسيطة.
3. يضرب ويقسم الأعداد الكلية على عدد من رقم واحد ويبين معرفته عن هذه العمليات في مسائل بسيطة.
4. يقرأ البيانات من الجداول، الأعمدة البيانية، التمثيل بالمصورات ويستخدم البيانات لحل مسائل بسيطة.
5. يحل مسائل على الأعداد الكلية متضمناً ذلك مسائل تشمل أكثر من عملية، أنماط، وجمل عددية بسيطة.

الكسور والكسور العشرية
"Fractions and Decimals"

1. يتعرف، يقارن، يجمع ويطرح كسور بسيطة (الأنصاف، الأثلاث، الأرباع، الأخماس، الأسداس، الأثمان، والأعشار).
2. يظهر معرفته عن الكسور العشرية متضمناً ذلك القيمة المكانية، الترتيب وجمع وطرح كسور عشرية ذات منزلة عشرية واحدة.

الأشكال والقياسات
"Shapes and Measures"

1. يتعرف ويقارن أشكال هندسيه عادية (الخطوط، الزوايا، وأشكال أساسية ذات بعدين أو ثلاثة).
2. يقارن، يقيس، ويقدر الأطوال، المساحات، الحجوم.
3. يحل مسائل تشمل القياسات وتتضمن الوقت والعملة.

مجالات محتوى رياضيات – الصف الثامن
"Mathematics Content Domains—Eighth Grade"

الجدول 5 يبين مجالات محتوى رياضيات TIMSS الصف الثامن والنسبة المئوية المستهدفة لوقت الاختبار لكل منها. كل مجال محتوى يحتوي على موضوعات، وكل موضوع بدوره يتضمن عدة موضوعات. وخلال تقييم رياضيات الصف الثامن ويُحصل كل موضوع تقريباً وزن مساو بالنسبة للوقت المخصص لتقييم الموضوع.

جدول 5: النسب المئوية المستهدفة في تقييم رياضيات TIMSS 2015 الخاصة بمجالات المحتوى في الصف الثامن.

مجالات محتوى الصف الثامن Eighth Grade Content Domains	النسب المئوية Percentages
الأعداد	٪٣٠
الجبر	٪٣٠
الهندسة	٪٢٠
البيانات والفرص	٪٢٠

العـــدد "Number"

يحتـوى مجال الأعداد في الصـف الثامن على ثلاث مجالات للموضوع:

- الأعداد الكلية؛
- الكسور، الكسور العشرية، والأعداد الصحيح.
- النسبة، التناسب، والنسبة المئوية.

بناء على مجـال محتوى العدد للصـف الرابع وتواصــلاً في بناء محتواه يجب على طلبة الصـف الثامـن أن يكونوا قد طوروا احترافهم في مفاهيم وإجراءات الأعداد الكلية الأكثر تعقيداً إضافة إلى تعمقهم في فهمهم للرياضـيات الخاصة بالأعداد النسـبية في الرياضـيات (الكسـور، الكسـور العشـرية، والأعـداد الصـحيحة) تعتبر الكسـور والكسور العشرية جزء مهم في الحياة اليومية.

ولكـي يكـون الطالـب قـادراً علـى الحسـاب باسـتخدامها فإنه من الضروري أن يفهم الطالب الكميات والرموز.

ويجـب علـى الطالـب أن يفهـم بـان الكسـور والكسـور العشـرية ذات كيان خاص مثل الأعداد الكلية،وتحمـل مـكان فريـد علـى خـط الأعداد. ويجـب على الطلبة أيضـاً أن يكـون لديهم القدرة والفهم في الحساب باستخدام الأعداد الصحيحة من خلال الحركة على خـط الأعداد أو من خلال نمـاذج متنوعـة (مثـال، الترمومـتر، خسـارته واكتسابه بحرارة).

ويمكن أن توضع الأعداد النسبية بصيغ مختلفة، متضــمناً ذلك النسـبة، التناسب والنسـبة المئوية.

ويمكن تمثيل عدد نسـبي واحـد بكتابة رموز كثيرة ومختلفة، ويحتاج الطالب أن يكون قادرا أن يتعرف على الفروقات بين ترجمة الأعداد النسـبية، بناء علاقات بينها، ووضع التفسيرات لها.

الأعداد: الأعداد الكلية
"Number: Whole Numbers"

1. يبين فهمه للأعداد الكلية، والعمليات (مثال، العمليات الحسـابية الأربع؛ القيمـة المكانية، خصائص الإبدال، التجميع والتوزيع).
2. يحسـب باسـتخدام الأعداد الكلية في مسائل حياتية.
3. يوجد ويستخدم مضاعفات أو عوامل الأعداد، تعريـف الأعـداد الأوليـة، يحسـب قيمة قوى الأعداد والجذور التربيعية لمربعات كاملة إلى 144.

الأعـــداد: الكسور،الكسـور العشريـة والأعداد الصحيحة
"Number: Fractions, Decimals, and Integers"

1. يعـرف ، يقـارن، أو يرتـب الأعداد النسـبية (الكسـور، الكسـور العشـرية، الأعـداد الصـحيحة) باسـتخدام نمـاذج وتمثيـلات مختلفـة (مثـال، خـط الأعداد) ويعـرف أن هناك أعداد ليست نسبية.
2. يحسب باسـتخدام الأعداد النسبية (الكسور، الكسـور العشـرية والأعـداد الصـحيحة) متضمناً مسائل حياتية.

الأعداد: النسب، التناسب، النسب المئوية
"Number، Ratio، Proportion، and Percent"

1. يتعرف على ويوجد الكسور المتكافئة. ويعمل نموذج لموقف معطى باستخدام النسبة، ويُقسَّم كمية بنسبة معطاة.
2. يحول بين النسب المئوية، التناسب، الكسور.
3. يحل مسائل متضمنة النسب المئوية والتناسب.

الجبر
"Algebra"

مجالات موضوع الجبر هي كالأتي:

- التعبيرات والعمليات؛
- المعادلات، المتباينات؛
- العلاقات والدوال.

ويتخلل الجبر العالم حولنا، ممكنا للأنماط أن يعبر عنها. ويتم التعبير عنها كصيغ حتى لا تحتاج إلي إجراء الحسابات مرة أخري وأخري، وبالتالي يمكن التوصل إلي تعميمات عن علاقات. يجب أن يكون الطلبة قادرون علي حل مسائل عن العالم الحقيقي باستخدام نماذج الجبر وأن يفسروا العلاقات التي تشمل المفاهيم الجبرية ويجب عليهم أن يتخطوا مرحلة الحفظ إلي مرحلة الفهم حتى أنه عندما توجد صيغ عن كميتين إذا عرفوا احدها فإنهم يستطيعون إيجاد الأخرى.

هذا الفهم ألمفاهيمي يمكن أن يمتد إلي المعادلات الخطية للحسابات عن أشياء يمكن مدها بنسبة ثابتة (مثال، الميل). والتعبيرات من الدرجة الثانية لدراسة الحركة (مثال، طرق مسارات سفر شيء مثل الصاروخ، المذنبات، بيسبول). تتم دراسة الدوال لإيجاد ما الذي سيحدث لمتغير بمرور الوقت متضمناً ذلك متى يصل المتغير إلي أعلى وادني قيمه.

الجبر: التعبيرات والعمليات
"Algebra: Expressions and Operations"

1. يوجد قيمة تعبير بمعرفة قيم المتغيرات.
2. يبسط تعبيرات جبرية متضمنة جمع، ضرب وقوى التعبيرات، ويقارن التعبيرات ليحدد إذا ما كانت متكافئة.
3. استخدم تعبيرات لتمثل مواقف حياتية.

الجبر: المعادلات والمتباينات
"Algebra: Equations and Inequalities"

1. اكتب معادلات أو متباينات لتمثيل مواقف.
2. حل معادلات خطية، متباينات خطية، معادلتين آنيتين خطيتين في متغيرين.

الجبر: العلاقات والدوال
"Algebra: Relationships and Functions"

1. تعميم علاقات النمط في سلسة، أو بين حدين متجاورين، أو بين رتبة الحد وقيمته، وحتى باستخدام الأعداد، الكلمات أو التعبيرات الجبرية.
2. يفسر ويربط وينشئ العلاقات على الدوال في جدول، تمثيلات بيانية.

3. يتعرف على الدوال خطية أو غير خطية، الخواص المتعارضة من الجداول، التمثيلات البيانية، أو المعادلات ويفسر المقصود بالميل ومقطع محور y في دوال خطية.

الهندسة
«Geometry»

امتداد لفهم الأشكال والقياسات التي تم تقييمها في الصف الرابع، يجب أن يكون الطلبة قادرين على تحليل الصفات والخصائص لعدة أشكال ذات بعدين وثلاثة أبعاد ويكونوا أكفاء في القياس الهندسي (المحيط، المسافة والحجوم). يجب أن يكونوا قادرين على حل المسائل وتوفير التفسيرات والمعتمدة على العلاقات الهندسية.

مجالات الثلاث موضوعات في الهندسة هي كالأتي:

- الأشكال الهندسية.
- القياسات الهندسية.
- الموقع والحركة.

الهندسة : الأشكال الهندسية
«Geometry: Geometric Shapes»

1. يتعرف على أنواع مختلفة من الزوايا واستخدام العلاقات بين الزوايا على المستقيمات وفي الأشكال الهندسية.
2. يتعرف على الخواص الهندسية لأشكال ذات بعدين أو ثلاثة أبعاد، متضمنة ذلك التماثل الخطي والوراني.
3. يتعرف على المثلثات المتطابقة والأشكال الرباعية وقياساتها المتناظرة؛ ويتعرف على المثلثات المتشابهة ويستخدم خواصها.
4. يحدد العلاقة بين الأشكال ثلاثية الأبعاد وتمثيلها بأشكال ثنائية الأبعاد (مثال، الشبكات، مناظر ثنائية الأبعاد لأشياء ذات ثلاثة أبعاد).
5. يستخدم الخواص الهندسية متضمنة نظريه فيثاغورث، لحل المسائل.

ملحوظة: أسئلة الأشكال الهندسية في الصف الثامن ستتضمن الدوائر، المثلثات (مختلفة الأضلاع، متساوية الأضلاع، متساوية الساقين، والقائمة). شبه المنحرف، متوازيات الأضلاع، المستطيلات، المعينات والمربعات إضافة إلى مضلعات أخرى متضمناً الخماسي والسداسي والثماني والعشاري وكذلك يتضمن الأشياء ذات الثلاث أبعاد الهرم، المنشور، والمخروط، اسطوانة والكرة.

الهندسة : القياسات الهندسية
«Geometry: Geometric Measurement»

1. يرسم ويقدر قياس زوايا معطاة، قطع مستقيمة، والمحيطات ويقدر المساحات والحجوم.
2. يختار ويستخدم صيغ قياس مناسبة للمحيطات، محيطات الدوائر، المساحات، مساحات السطح، و الحجوم؛ ويوجد قيا مساحات مركبة.

الهندسة: الموقع والحركة
(Geometry: Location and Movement)

1. يحدد موقع النقاط ويحل مسائل تتضمن النقاط في المستوي الديكارتي.
2. يتعرف على ويستخدم التحويلات الهندسية (الانتقال، الانعكاس، والدوران) لأشكال ثنائية الأبعاد.

البيانات والفرص
(Data and Chance)

بصيغة متزايدة، أصبحت الأشكال التقليدية لعرض البيانات (مثال، الأعمدة البيانية، الخط البياني، القطاعات الدائرية، التمثيل بالمصورات) أكثر تعقيداً وتم استبدالها بمجموعة من صيغ رسومات بيانية جديدة. في الصف الثامن، يجب أن يكون الطلبة قادرين على قراءة واستخراج المعاني المهمة من مجموعة متنوعة من العروض المرئية. وكذلك فإنه من المهم لطلبة الصف الثامن أن يكونوا معتادين على توزيع البيانات الإحصائية (مثال، الوسط، الوسيط، المنوال، الانتشار) كيف أن لها علاقة بشكل التمثيل البياني للبيانات. ولكي نبتعد من الخطأ عن التمثيلات الغير مرتبة للبيانات، فإن على الطلبة أيضا أن يفهموا كيف يمكن لمنشئ (راسمي) التمثيلات البيانية أن يشوهوا الحقيقة. وأخيرا يجب أن يكون لدى الطلبة فهم أساسي لبعض المفاهيم الخاصة بالاحتمال.

يشمل مجال محتوى البيانات والفرصة ثلاثة مجالات للموضوع:

- خصائص مجموعات البيانات؛
- تفسير البيانات.
- الفرص.

البيانات والفرص: خصائص مجموعات البيانات
(Data and Chance: Characteristics of Data Sets)

1. يتعرف على ويقارن خصائص مجموعات البيانات متضمنة ذلك المتوسط، الوسيط، المنوال، المدى، وشكل التوزيعات (بشكل عام ومقارنتها).
2. يحسب، يستخدم، أو يفسر الوسط، الوسيط، المنوال أو المدى لحل المسائل.

البيانات والفرص: ترجمة البيانات
(Data and Chance: Data Interpretation)

1. يقرأ البيانات من عروض بيانات مرئية مختلفة.
2. يستخدم ويفسر مجموعة بيانات لحل المسائل (مثال، يصل إلى استنتاج، يتوصل إلى نتائج، ويقدر قيم بين وبعد نقاط البيانات المعطاة).
3. يتعرف على ويصف الأساليب لتنظيم عرض البيانات التي قد تؤدي إلى خطا في تفسير البيانات (مثال، تجميع غير مناسب، مضلله أو مقاييس مضللة).

البيانات والفرص: الفرصة
«Data and Chance: Chance»

1. يحكم على فرص النواتج بأنها مؤكدة، أكثر احتمالاً، متساوية الاحتمال، أقل احتمالاً، أو مستحيلاً بمصطلحات عامة.
2. يستخدم بيانات، متضمنة بيانات، تجارب لتقدير فرص النواتج المستقبلية.
3. بإعطائه عملية مصممة بشكل عشوائي، يحدد فرص النواتج الممكنة.

استخدام الآلة الحاسبة في الصف الثامن
«Calculator Use at the Eightth Grade»

مع أن التكنولوجيا التي تأخذ شكل الآلة الحاسبة والحواسيب يمكن أن تساعد الطلبة في تعلم الرياضيات، إلا أنها يجب ألا تستخدم لتحل محل الفهم الأساسي والكفايات في الرياضيات. فهي مثل أي أداة من أدوات التعليم، ويجب استخدام الآلات الحاسبة بطريقة مناسبة مع أن السياسات لاستخدامها تختلف من دولة إلى أخرى. أيضاً، توفر الآلات الحاسبة يختلف بشكل عام من بلد لأخر وليس من العدل طلب استخدام الآلات الحاسبة من طلبة لم يروها مسبقاً. وبالمثل فإنة ليس من العدل إن يحرم الطلبة من استخدام أداة قد تعودوا عليها.

يمنح الطلبة أفضل فرصة للعمل في الصف لاكتساب الخبرة، سمحت TIMSS باستخدام الآلة الحاسبة في الصف الثامن منذ عام 2003. لذا، إذا كان طلبة الصف الثامن متعودون على استخدام الآلات الحاسبة في الأنشطة الصيفية، في دولة ما فإنه يجب أن تشجع هذه الدولة طلبتها باستخدام الآلات الحاسبة أثناء تطبيق TIMSS. ومن جهة أخرى،إذا كان الطلبة غير متعودين على استخدام الآلات الحاسبة أو غير مسموح لهم باستخدامها في دروس الرياضيات اليومية، فإن الدولة عليها أن لا تسمح باستخدامها في تطوير مواد التعليم TIMSS، ستكون هناك جهود مبذولة للتأكد من أن أسئلة الاختبار لا تؤثر سواء بالفائدة أو عدمها على الطلبة سواء استخدموا الآلة الحاسبة أم لم يستخدموها.

مجالات المعرفة في الرياضيات – الصفين الرابع والثامن
«Mathematics Cognitive Domains- Fourth and Eighth Grades»

للاستجابة الصحيحة على أسئلة اختبارات TIMSS، يحتاج الطلبة أن يكونوا معتادين على محتوى الرياضيات الذي تم تقييمه، ولكنهم أيضاً في حاجة أن يملكوا مجموعة من مهارات المعرفة. يلعب وصف هذه المهارات دوراً حاسماً في تطوير التقييم TIMSS 2015، وذلك لكونها حيوية للتأكد من أن هذا المسح يغطي مدى مناسب من مهارات المعرفة ضمن مجالات المحتوى الذي تم ذكره مسبقاً.

المجال الأول، المعرفة، تغطي الحقائق، المفاهيم، والإجراءات التي يجب أن يعرفها الطالب، بينما المجال الثاني، التطبيق، فهو يركز على قدرة الطلبة بتطبيق المعارف وفهمهم للمفاهيم لحل المسائل أو الإجابة على الأسئلة. أما

المجال الثالث، الاستدلال، فهو يتعدى حل المسائل الروتينية ليشمل حالات غير مألوفة، سياقات مركبة، ومسائل ذات خطوات متعددة.

يستخدم الثلاث مجالات المعرفية للصفين الرابع والثامن، ولكن ميزان الزمن للاختبار يختلف، مما يعكس الفرق في العمر وخبرات الطلبة في الصفين الرابع والثامن، سيضمن كل مجال محتوى أسئلة خاصة بالثلاث مجالات المعرفة. وكمثال، على ذلك، سيتضمن مجال العدد أسئلة المعرفة، التطبيق، والاستدلال. وهكذا بالنسبة إلي مجالات المحتوى الأخرى.

يبين الجدول 6 النسبة المئوية المستهدفة لزمن الاختبار المخصص لكل مجال من المعرفة لتقييم الصفين الرابع والثامن.

جدول 6: النسب المئوية المستهدفة لتقييم TIMSS 2015 في الرياضيات المخصص للمجال المعرفي في الصفين الرابع والثامن

مجالات المعرفة Cognitive Domains	النسب المئوية Percentages	
	الصف الرابع	الصف الثامن
المعرفة	٪ ٤٠	٪٣٥
التطبيق	٪٤٠	٪٤٠
الاستدلال	٪٢٠	٪٢٥

المعرفة
«Knowing»

تعتمد سهولة تطبيق الرياضيات أو الاستدلال عن حالات ذات علاقة بالرياضيات يعتمد على المعرفة والتعود على مفاهيم الرياضيات والتمكن من مهاراتها.

المعارف الأخرى التي يجب على الطالب أن يتذكرها هي مدى فهمه لكمية المفاهيم الرياضية، فإن هذا سيؤدي إلى حصول الطالب على طاقة كبيرة في المشاركة لحل المسائل بطريقة صحيحة. بدون التوصل لقاعدة معارف تساعد على سهولة تذكر اللغة والحقائق الأساسية وأشكال العدد، تمثيل بالرموز، العلاقات المكانية، سيجد الطلبة بأن التفكير الرياضي الهادف مستحيلاً. الحقائق التي تشمل المعارف هي التي توفر أساس لغة الرياضيات مثلها كمثل المفاهيم الرياضية الأساسية والخواص التي تشكل الأساس للتفكير الرياضي.

التذكر Recall	تذكر التعريفات، المصـطلحات، خواص الأعداد، وحدات القياس، الخواص الهندسية وكذلك الرموز (مثال، أ × ب = أ ب ، أ + أ + أ = 3 أ).
التعرف Recognize	• التعرف على الأعداد، مثال،التعبيرات، الكميات، والأشكال. • التعـرف علـى الأشـياء المتكافئة رياضـياً. (مثال، الكسـور الاعتياديـة المتكافئة، الكسور العشرية، والنسب المئوية؛ اتجاهات مختلفة لأشكال الهندسية بسيطة).
التصنيف / الترتيب Classify/Order	تصنيف الأعداد، التعبيرات، الكميات، والإشكال خواص عامة.
يحسب Compute	القيام بالإجراءات الحسابية لـ + ، − ، × ، أو في دمجها مع الأعداد الكلية، الكسور، الكسور العشرية، الأعداد الصحيحة. يقوم بالإجراءات الجبرية المباشرة.
يتذكر Retrieve	يسترجع المعلومات من التمثيلات البيانية، الجداول، نصوص أو مصادر آخري.
القياس Measure	يستخدم أدوات القياس؛ يختار الوحدات المناسبة للقياس.

تشـكل الإجـراءات جسـراً بين أكـثر المعارف الأساسـية واسـتخدام الرياضـيات لحل المسائل، خصوصاً تلك التي تصادف العديد من الأشخاص في حياتهـم اليوميـة. في الأصـل فـان التمكن من اسـتخدام الإجـراءات ينتـج عنه تذكـر مجموعة مـن الخطوات وكيفيـة القيام بها. يحتـاج الطلبة أن تكـون لديهـم الكفـاءة والدقة حين اسـتخدام إجراءات وأدوات حسابية متعددة. فهم يحتاجون أن يتعرفـوا علـى الإجـراءات المحـددة التـي من الممكـن اسـتخدامها لحـل مجموعـة صـفية من المسائل وليس مسائل فردية.

التطبيق «Applying»

يتضـمن مجـال التطبيـق تطبيق الرياضـيات في سـياقات متعـددة. في هذا المجـال، الحقائق، المفاهيم و الإجراءات إضافة إلى المسائل يجب أن تكون مألوفة للطالب. وفي بعض الأسئلة الموضوعة ضمن هذا المجال، يحتاج الطلبة أن يطبقوا المعارف الرياضـية، الحقائق، المهـارات، والإجـراءات أو فهمهم لمفاهيم الرياضيات لإنشاء تمثيلات بشكل تمثل الأفكار جوهر التفكير الرياضـي والتواصل، والقدرة على إنشـاء تمثيلات متكافئة هي أسـاس النجاح في المادة.

مركـز مجـال التطبيـق هو حـل المسـائل، مع التأكيد أكـثر على المهام المألوفـة والروتينية. قد تنظم المسائل في مجموعة من المسائل الحياتية أو ربما يكون هناك اهتمامات بأسئلة رياضيات بحته تشمل، كمثال، تعبيرات عددية أو جبرية، الدوال، المعادلات، الأشكال الهندسية أو مجموعة بيانات إحصائية.

تحديد Determine	تحديد العمليات المناسبة، الإستراتيجية، والأدوات لحل المسائل التي تستخدم طرق مألوفة لحلها.
تمثل/ نموذج Represent/Model	عرض البيانات في جداول أو رسومات بيانية؛ إنشاء معادلات، متباينات، أشكال هندسية أو رسومات تبين ظروف المسألة، تعميم تمثيلات متكافئة لعلاقات رياضيه معطاة.
تنفيذ Implement	تقنين استراتجيات وعمليات لحل المسائل تشمل مفاهيم وإجراءات رياضية مألوفة.

الاستدلال «Reasoning»

الاستدلال رياضياً يشمل التفكير المنطقي والمنظم. يتضمن استدلال حدسي واستقرائي معتمداً على الأنماط والتدرج الذي من الممكن استخدامه في حلول مسائل جديدة أو مسائل حياتية غير مألوفة. هذا النوع من المسائل قد تكون رياضية بحتة أو حياتية.

يشمل هذان النوعان من الأسئلة نقل المعارف والمهارات لحالات جديدة؛ والربط بين مهارات الاستدلال عادة ما تكون شكل لهذا النوع من الأسئلة ومع أن الكثير من المهارات المعرفية مسجله في مجال الاستدلال قد تنتج حين التفكير في حل مسائل جديدة أو مركبة؛ كل منها تمثل مخرج قيِّم لتعليم الرياضيات. مع إمكانية التأثير على تفكير المتعلمين بشكل عام. وكمثال، يتضمن الاستدلال القدرة على الملاحظة وصنع التخمين. وكذلك تشمل وضع استنتاجات منطقية مبنية على فرضيات محددة وقوانين، وتبرير النتائج.

التحليل Analyze	يحدد، يصف،أو يستخدم العلاقات بين الأعداد، التعبيرات، الكميات، والأشكال.
التكامل/التركيب Integrate/ Synthesize	يربط عناصر مختلفة من المعارف، تمثيلات ذات علاقة وإجراءات لحل المسائل.
التقويم Evaluate	تقييم استراتيجيات حل المسائل البديلة وحلولها.
التوصل إلى استنتاجات Draw Conclusions	يتوصل إلى استنتاجات بناءاً على المعلومات والأدلة.
التعميم Generalize	يصنع عبارات تمثل علاقات بشكل عام أكثر بمصطلحات تطبق بشكل أوسع.
التبرير Justify	يوفر توضيحات رياضية ليدعم الإستراتيجية أو الحل.

2 الفصل الثاني

إطار علوم TIMSS 2015

TIMSS 2015 Science Framework

Lee R. Jones، Gerald Wheeler، and Victoria A.S. Centurino

إن تطوير فهم العلوم مهم بالنسبة للطلبة في يومنا هذا ليكونوا مواطنين قادرين على اتخاذ قرارات مستنيرة عن أنفسهم وعن العالم الذي يعيشون فيه. فهم يواجهون كماً هائلاً من المعلومات يومياً، واستخلاص الحقيقة من خيال وفهم الأساسيات العلمية عن القضايا الاجتماعية، الاقتصادية، البيئية المهمة سيكون ذلك ممكناً فقط في حالة توفر أدوات تحقيق ذلك. فلدى الطلبة في المراحل الأولى فضول عن العالم من حولهم والمكان الذي هم فيه، لذا فإنه من المناسب لهم أن يكبر لديهم الفضول ويبدؤوا تعلم العلوم في سن مبكرة، خصوصاً وإنهم في هذا السن يمكنهم البدء باستخدام معارفهم لتحسين صحتهم وتغذيتهم. يجب أن يُبنى فهم الطلبة للعلوم خلال تمدرسهم حتى إذا ما أصبحوا بالغين، يواجهون قرارات خاصة أو مرتبطة بهذه بقضايا متنوعة،مثل علاج الأمراض، تغير المناخ، تطبيقات التكنولوجيا، بان يكونوا قادرين على استخدام الأساسيات العلمية التي تعلموها عن العالم من حولهم. هناك زيادة في طلب المؤهلين لممارسة مهن في العلوم، التكنولوجيا، الهندسة التي تؤدي إلى الابتكار والاحتراف الضروريين لنمو الاقتصاد وتحسين نوعية الحياة. ولكي يتحقق هذا الطلب فإنه من المهم جدا إعداد مجموعة من الطلبة المتميزين لدراسة العلوم المتقدمة في هذه المجالات.

يحتوي هذا الفصل على أطار منهج تقييم علوم TIMSS في الصفين الرابع والثامن. وبشكل عام فإن هذه الإطار متشابهه لتلك المستخدمة في TIMSS 2011، على أي حال، هناك تحديد بسيط إلى بعض الموضوعات لتعكس بشكل أفضل مناهج الدول المشاركة كما تمت الإشارة إليها في موسوعة TIMSS 2011 Encyclopedia (Mullis et al.، 2012)). أيضاً توجه الموسوعة الاهتمام للبحوث العالمية الحالية والمبادرات في تعليم العلوم، مثل الإطار من الروضة – 12 في تعليم العلوم (National Research Council، 2012) المطور بالولايات المتحدة، مناهج العلوم (الابتدائي، الإعدادي) الخاصة بوزارة التربية والتعليم في سنغافورة عام 2007 (Singapore (Ministry of Education، 2007a; 2007b –مستخدم في سنغافورة وكذلك دليل منهج العلوم Science Curriculum Guide (الصف الأول الابتدائي– 3 ثانوي)

Education Bureau، Hong Kong SAR،) 2002b) (مجلس التربية في هونج كونج) مستخدم في هونج كونج في كل صف، يتم تنظيم أطار تقييم TIMSS 2015 للعلوم بمجالين:

- مجال المحتوى، تحديد حالة المادة المطلوب تقييمها.
- المجال المعرفي، تحديد عمليات التفكير المطلوب تقييمها.

الجدول7 يبين النسبة المئوية المستهدفة لزمن الاختبار المخصص لمجالي المحتوى والمعرفة لتقييم TIMSS 2015 للصفين الرابع والثامن.

جدول7: النسب المئوية المستهدفة لتقييم علوم TIMSS 2015 المخصصة لمجالي المحتوى والمعرفة للصفين الرابع والثامن.

الصف الرابع

مجالات المحتوى Content Domains	النسب المئوية Percentages
علوم الحياة	٪٤٥
علوم الطبيعة	٪ ٣٥
علوم الأرض	٪٢٠

الصف الثامن

مجالات المحتوى Content Domains	النسب المئوية Percentages
أحياء	٪٣٥
كيمياء	٪٢٠
فيزياء	٪٢٥
علوم الأرض	٪٢٠

مجالات المعرفة Cognitive Domains	النسب المئوية Percentages	
	الصف الرابع	الصف الثامن
المعرفة	٪ ٤٠	٪٣٥
التطبيق	٪٤٠	٪٣٥
الاستدلال	٪٢٠	٪٣٠

تختلف مجالات المحتوى في الصفين الرابع والثامن، وينعكس ذلك على طبيعة وصعوبة العلوم التي تدرس بشكل واسع في كل صف. وهناك تركيز أكثر في الصف الرابع على علوم الحياة عنه في الصف الثامن. إما الأحياء، يركز عليها في الصف الثامن أكثر من الصف الرابع ، وفي الصف الثامن ايضاً، يتم تعميم كلٍ من الكيمياء والفيزياء كمجالين محتوى للفصلين ويتم التركيز

عليهمـا أكـثر مما هو الحـال في الصـف الرابع، حيث يتم تقيمهما في هذا الصـف كمجال محتوى واحـد (علـوم الطبيعة-الفيزياء). أما بالنسـبة لمجـالات المعرفـة فهـي لا تختلـف في الصـفين، مجالات المعرفة الثلاثة هي نفسـها في الصـفين، تشتمل على عمليات معرفيه متنوعة خاصة بتعليم مفاهيم العلوم، وتطبيق الاستدلال باستخدام هذه المعارف، منذ الصفوف الابتدائية حتى الصفوف المتوسطة.

في 2015، سيقيم TIMSS ممارسات العلوم. وهذه الممارسات تشمل المهارات من الحياة اليومية والدراسـة المدرسـية التـي يسـتخدمها الطالـب بطريقـة منتظمة لتطبيق المتطلبـات اليومية التي هي أساسـيه لتعلم فروع العلوم. تم التركيز بشكل أكثر على ممارسات ومتطلبات العلوم في كثير من مناهج علوم الدول، ومقارنتها، وإطارها.

أخـذ إطـار علـوم TIMSS 2015 موضـع بأن الفهم والمهارات تتطلب ممارسات على العلوم بحيـث لا يمكن قياس أي منهـا بمعزل عن الآخر، ولكـن يجـب أن تقييـم في سـياقات أحد مجالات المحتـوى وترتكـز علـى مـدى عمليـات التفكـير المحـدودة في مجالات المعرفة. لذا، بعض الأسـئلة TIMSS 2015 في تقييـم العلـوم للصـفين الرابـع والثامن سيتم تقييم واحده أو أكثر من ممارسات العلـوم هذه المهمة وكذلك كمـا يحدده المحتوى في مجـالات المحتـوى وعمليـات التفكـير المحددة في مجالات المعرفة.

يقـدم الأجـراء التالي بهذا الفصـل مجالات محتـوى علـوم TIMSS 2015 في الصـفين الرابع والثامـن، يليها بالوصـف مجالات المعرفـة، التي هي مطبقه على الصـفين الرابع والثامن. وينتهي الفصـل بوصف ممارسـات العلوم، التي هي جزء جديد لـTIMSS 2015 .

مجـالات محتوى العـلوم - الصف الرابع
«Science Content Domains Fourth Grade»

يعرف محتـوى العلوم TIMSS-تقييم الصـف الرابـع ثلاث مجـالات محتوى رئيسـية هي: علوم الحيـاة، علوم الفيزياء، علـوم الأرض. الجدول 8 يبين النسـب المئوية المسـتهدفة لمجـالات المحتوى الثلاثة في تقييم علوم .TIMSS 2015

جدول 8: النسب المئوية المستهدفة لمجالات المحتوى الثلاثة في تقييم علوم TIMSS 2015

مجالات محتوى الصف الرابع Fourth Grade Content Domains	النسب المئوية Percentages
علوم الحياة	٪٤٥
علوم الفيزياء	٪٣٥
علوم الأرض	٪٢٠

يتضـمـن كل مجال رئيسـي واحد أو أكثر، وكل مجال موضوع يتضـمـن عده موضوعات. ويوصف كل موضـوع من هذه الموضوعات بشكل أفضل من خلال أهداف سـلوكيه محدده تمثـل التعلم الذي يجـب أن يحققـه الطلبـة في كل موضـوع. ضـمن تقييـم الصـف الرابـع، يكـون كل هدف سـلوكي مستو تقريباً في الوزن بالوقت الذي يحتاجه قياس هذا الهدف. الفعل المسـتخدم في انجاز الأهداف السـلوكية موضـوع ليمثـل الانجـازات المتوقعة في الصـف الرابع، لكنه ليس موضـوعاً لوضع حدود للانجازات لمجال معرفه معين. كل هدف سـلوكي منجـز يمكن أن يقاس مـن خلال مجالات المعرفة الثلاثة.

عـلوم الحيـــاة

«Life Science»

توفـر دراسـة علـوم الحيـاة للطلبة الفرصـة للتعمـق في إشـباع فضـولهم وبدء فهمهـم للعالم الحي حولهم. وفي هذا المسـتوى، فإن علوم الحياة يتم تمثيلها بخمس مجالات الموضوعات:

- الخصـائص والعمليات الحيويـة للمخلوقات الحية.
- دوران الحياة، التكاثر والوراثة؛
- المخلوقات الحية، البيئة، وتفاعلاتها؛
- النظم البيئية؛ و
- صحة الإنسان.

وفي هـذه المرحلة، يجـب أن يبـدأ الطلبة بناء قاعـدة معارف عن وظيفـة الكائنات الحية وكيف تتعايشـ مـع مخلوقـات حيـة أخـرى وتتكيف مع بيئتهـا. وأيضـا يجـب أن يتعلم الطلبـة المفاهيم الأساسـية في التكاثر والوراثة وكذلك عن صـحة الإنسـان التي سـتؤدي بهم في الصفوف اللاحقة إلى فهماً متطوراً أكثر عن وظائف جسم الإنسان.

عـلوم الحيـــاة: الخصائص والعمليات الحيوية للمخلوقات الحية

«Life Science: Characteristics and Life Processes of Organisms»

1. الاختلافات بين المخلوقات الحية وغير الحية وما تحتاجه المخلوقات الحية لكي تعيش:

أ. يُعرف وَيصـف الاختلافات بـين المخلوقات الحيـة وغير الحيـة (كل المخلوقـات الحية تتكاثر، تنمو، تتطور، تسـتجيب للمؤثرات، وتموت، وغير الحية لا تقوم بذلك).

ب. تحديـد ما تحتاجـه المخلوقـات الحية كي تعيش (أنهـا تتطلب الهواء، الغـذاء، الماء، وبيئة تعيش فيها).

2. الخصائص الطبيعية والسلوكية للمجموعات الرئيسية من المخلوقات الحية:

أ. يقـارن ويبايـن بـين الخصـائص الطبيعيـة والسـلوكية التـي تميز المجموعات الرئيسـية للمخلوقـات الحيـة (الحشـرات، الطيـور، الثدييات، الأسماك، والنباتات الزهرية).

ب. ُيحدد أو يُقدم أمثلة للمخلوقات الحية تنتمي إلـى المجموعـات الرئيسـية مـن المخلوقـات الحية الآتية: الحشـرات، الطيور، الثدييات، الأسماك، والنباتات الزهرية.

ت. يميـز بين مجموعات الحيوانـات ذات العمود

الفقري من مجموعات الحيوانات بدون العمود الفقري.

3. وظائف التراكيب الرئيسية في المخلوقات الحية:

أ. يربط التراكيب الرئيسية في الحيوانات مع وظائفها (الأسنان تفتت الطعام، المعدة تهضم الطعام، العظام دعامة للجسم، الرئتين تأخذ الهواء، والقلب لتوزيع الدم).

ب. يربط التراكيب الرئيسية في النباتات مع وظائفها (الجذور تمتص الماء وتثبت النبات، الأوراق تصنع الغذاء، الساق لنقل الماء والغذاء، البتلات لجذب الملقحات، الأزهار لإنتاج البذور، والبذور تنتج نباتات جديدة).

4. استجابات المخلوقات الحية للظروف البيئية:

أ. يصف تأثير نقص الماء وعدم وجود ضوء الشمس على النباتات.

ب. يصف كيفية استجابة الحيوانات المختلفة لدرجات الحرارة العالية والمنخفضة، وإلى الخطر المحيط بها.

ت. يصف استجابات الإنسان الجسدية عند ممارسة التمارين وفي درجات الحرارة العالية والمنخفضة.

علوم الحياة: دورات الحياة، التكاثر، والوراثة

«Life Science، Life Cycles، Reproduction، and Heredity»

1. مراحل دورات الحياة والاختلافات بين دورات حياة النباتات والحيوانات الشائعة:

أ. يتعرف على أن النباتات والحيوانات تتغير في الشكل كما أنها تمر بمراحل مختلفة من خلال دورة حياتها؛ تحديد المراحل العامة لدورات حياة الحيوانات والنباتات (الولادة، والنمو والتطور، التكاثر، والموت).

ب. يُعرف مراحل دورة حياة النباتات (الإنبات، والنمو والتنمية، التكاثر، وانتثار البذور).

ت. يتعرف على، يقارن، ويباين دورات حياة النباتات والحيوانات المألوفة، مثل الأشجار، الفاصوليا، الإنسان، الضفادع، والفراشات.

2. استراتيجيات الوراثة والتكاثر:

أ. يَتعرف على النباتات والحيوانات من نفس النوع تتكاثر لإنتاج ذرية ذات الصفات التي تشبه إلى حد كبير تلك الآباء والأمهات؛ يَتعرف ويشرح أن بعض الصفات هي نتيجة التفاعل مع البيئة، مثل الطول في النباتات الذي **يرتبط** بكمية أشعة الشمس التي تصلها، أو الحيوان الرضيع الذي لا يزداد وزنه لأنه لا يحصل على ما يكفيه من الغذاء.

ب. يَتعرف وَيشرح أن بعض الصفات الموروثة من الآباء والأمهات تساعد المخلوقات الحية للبقاء على قيد الحياة، مثل الطبقة الشمعية على أوراق بعض النباتات لمساعدة النبات للبقاء على قيد الحياة في المناخات الجافة أو التلوّن في الحيوانات لمساعدتها على الاختباء من الحيوانات المفترسة.

ت. تحديد ووصف الإستراتيجيات المختلفة التي تزيد من عدد الذرية للبقاء على قيد

الحياة، مثل نبات ينتج الكثير من البذور أو رعاية الثدييات لصغارها.

علوم الحياة: المخلوقات الحية، البيئة، وتفاعلاتهم

«Life Science: Organisms, Environment, and their Interactions»

1. الخصائص الفيزيائية أو السلوكية للمخلوقات الحية التي تساعدها على البقاء على قيد الحياة في بيئتها:

أ. يربط الصفات الفيزيائية للنباتات والحيوانات مع البيئات التي تعيش فيها، مثل القدم الغشائي يعود لحيوان يعيش في الماء، أو ساق سميك، وأشواك تعود لنبات يعيش في الصحراء.

ب. يحدد أو يصف الخصائص الفيزيائية أو السلوكية للنباتات و الحيوانات وكيفية مساعدتها على البقاء على قيد الحياة في بيئات **معينة**، مثل السبات لمساعدة الحيوان على البقاء على قيد الحياة عندما يندر الطعام، أو الجذر العميق الذي يساعد النبات على البقاء على قيد الحياة في بيئة بها القليل من الماء.

علوم الحياة: النظم البيئية

«Life Science: Ecosystems»

1. كيفية حصول النباتات والحيوانات على الطاقة:

أ. يعرف أن جميع النباتات والحيوانات بحاجة إلى الغذاء لتوفير الطاقة للنشاط والمواد الأولية للنمو والتعويض.

ب. يَشرح أن النباتات تحتاج إلى ضوء الشمس لصنع غذائها، في حين أن الحيوانات تأكل النباتات أو الحيوانات الأخرى للحصول على غذائها.

2. العلاقات في السلسلة الغذائية البسيطة:

أ. يُكمل نموذج لسلسلة غذائية بسيطة باستخدام النباتات والحيوانات الشائعة من المجتمعات المألوفة، مثل الغابة أو الصحراء.

ب. وصف أدوار المخلوقات الحية في كل مستوى (حلقة) في السلسلة الغذائية البسيطة، (النباتات تنتج غذائها بنفسها، بعض الحيوانات تأكل النباتات، الحيوانات الأخرى تأكل الحيوانات التي تأكل النباتات).

3. التفاعلات بين المخلوقات الحية في المجتمع:

أ. يَصف العلاقة بين المفترس والفريسة وتحديد الفريسة المشتركة بينهما والحيوانات المفترسة.

ب. يَتعرف على ويَشرح أن بعض المخلوقات الحية في المجتمع من المخلوقات الحية تتنافس مع غيرها من أجل الغذاء أو المكان.

4. تأثير الإنسان على البيئة:

أ. يَشرح الطرق التي يكون فيها سلوك الإنسان له آثار إيجابية وسلبية على البيئة، بما في ذلك طرق منع أو تقليل التلوث.

ب. يعطي **أوصاف** عامة وأمثلة عن آثار التلوث على الإنسان، النباتات والحيوانات وبيئاتها.

علــوم الحيــاة: صحة الإنسان
«Life Science: Human Health»

1. انتقــال العــدوى، الأعراض، والوقايــة مــن الأمراض المعدية:

أ. ربــط انتقــال الأمراض المعدية الشــائعة بالاتصــال البشــري، مثل اللمس، العطس، السعال.

ب. يتعرف على أعراض المرض الشــائعة، مثل ارتفاع درجة حرارة الجسم، السعال، وآلام المعدة.

ت. يحــدد أو يشــرح بعض طــرق الوقاية من المرض، بما في ذلك غســل اليدين وتجنب الناس المرضى.

2. طرق المحافظة على صحة جيدة:

أ. يصــف الســلوكيات اليوميــة التــي تعــزز الصــحة الجيدة، مثل إتباع النظام غذائي متوازن، ممارســة الرياضة بشكل منتظم، غســل اليدين، تنظيف الأســنان، الحصول علــى قســط كافٍ من النــوم، أو اســتعمال واقي الشمس.

ب. يحدد مصــادر الغذاء الشــائعة المتضــمنة في النظام الغذائي المتــوازن، مثل الفواكه، الخضار، أو الحبوب.

العلوم الطبيعية
«Physical Science»

يتعلم الطلبة في دراســتين للعلــوم الطبيعية في الصــف الرابع، كم عدد الظواهــر الطبيعية التي يلاحظونها في حياتهم في كل يوم يمكن أن تفســر من خلال فهم مفاهيم العلوم الطبيعية. تتضــمن مواضيع العلوم الطبيعية في مجال محتوى الصف الرابع الآتي:

- تصنيف وخواص المادة والتغيرات بها؛
- أشكال وطرق نقل الطاقة ؛ و
- القوة والحركة.

يجب أن يطور طلبة الصــف الرابع فهمهم عن حالات الطبيعــة للمادة وكذلك التغــيرات المألوفة في حالة المادة وشــكلها؛ هذه الأشــكال هي قاعدة لدراسة الكيمياء والفيزياء في الصفوف المتوسطة والأعلــى، وفي هــذه المرحلــة يجــب علــى الطلبــة أن يعرفــوا أشــكال الطاقــة ومصــادرها وكذلــك اســتخداماتها، وفهــم المفاهيــم الأساســية علــى الضــوء، الصــوت، الكيمياء، والمغناطيسية. تؤكد دراســة القوى والحركة على فهم القوى وعلاقتها بالحركة التى يمكن أن يلاحظها الطلبة مثل تأثير الجاذبية أو الشد والجذب.

العلوم الطبيعية: تصنيف وخواص المادة والتغيرات فيها
«Physical Science: Classification and Properties of Matter and Changes in Matter»

1. حالات المادة وأوجه الاختلاف في خصائص كل مادة :

أ. يحــدد ثــلاث حــالات للمــادة (الصــلبة، السائلة، والغازية).

ب. يصــف أن المادة الصــلبة لها شكل وحجم محدّد، والسائلة لها حجم محدّد لكن ليس

شكل محدّد، والغازية ليس لها شكل ولا حجم محدّد.

2. الخواص الفيزيائية كأساس لتصنيف المادة:

أ. يُقارن ويرتب الأشياء والمواد على أساس الخواص الفيزيائية (الوزن / الكتلة، الحجم، حالة المادة، والقدرة على توصيل الحرارة أو الكهرباء، وما إذا كان الجسم يطفو أو يغوص في الماء).

ب. يحدد خواص المعادن (موصّل للكهرباء، موصّل للحرارة) ويربط هذه الخصائص باستخدامات المعادن.

ت. يصف أمثلة على المخاليط ويشرح كيف يمكن فصلها بالطرق الفيزيائية (باستخدام المنخل، الترشيح ، التبخير، أو الجذب المغناطيسي).

3. التجاذب والتنافر:

أ. يتعرف على أن المغناطيس له قطبين شمالي وجنوبي وأن الأقطاب المتشابهة تتنافر والأقطاب المختلفة تتجاذب.

ب. يتعرف على أن المغناطيس يمكن استخدامه لجذب بعض المواد أو غيرها من الأشياء.

4. التغيرات الفيزيائية التي تلاحظ في الحياة اليومية:

أ. يَتعرف على أنه يمكن تغيير حالة المادة من حالة إلى أخرى عن طريق التسخين أو التبريد .

ب. يصف التغيرات في حالات الماء (الذوبان، التجميد، الغليان، التبخير، والتكثيف)، ويربط هذه التغيرات في الحالات بالتغيرات في درجة الحرارة.

ت. يحدد طرق كيفية زيادة سرعة ذوبان المواد في كمية معينة من الماء (درجة الحرارة، التقليب، ومساحة السطح)؛ ومقارنة تركيز محلولين مع كميات مختلفة من المذاب أو المذيب.

5. التغيرات الكيميائية التي تُلاحظ في الحياة اليومية:

أ. يحدد التغيرات الملحوظة في المواد التي تنتج مواد جديدة ذات خواص مختلفة (التحلل، الاحتراق، الصدأ، أو الطهي).

العلوم الطبيعية: أشكال وطرق نقل الطاقة

«Physical Science: Forms of Energy and Energy Transfer»

1. مصادر الطاقة العامة واستخداماتها:

أ. يحدد مصادر الطاقة مثل الشمس، المياه الجارية، الرياح، الفحم، النفط، والغاز، ويفهم أن هناك حاجة إلى الطاقة لتحريك الأشياء والتدفئة والإضاءة.

2. الضوء والصوت في الحياة اليومية :

أ. يربط الظواهر الفيزيائية المألوفة (الظلال، الانعكاسات، وأقواس قزح) إلى سلوك الضوء.

ب. يتعرف على أن اهتزاز الأجسام يمكن أن يصدر عنه صوت.

3. انتقال الحرارة:

أ. يَتعرف على أن تسخين الجسم يمكن أن

---

١ ملاحظة: ليس من المتوقع أن يميز طلبة الصف الرابع الابتدائي بين الكتلة والوزن.

يزيد من درجة حرارته، ويمكن للأجسام الساخنة تسخين الأجسام الباردة.

ب. يحدد أمثلة للمواد الشائعة (المألوفة) التي توصل الحرارة بسهولة.

4. الكهرباء، والأجهزة الكهربائية البسيطة:

أ. تحديد الأشياء والمواد التي توصل الكهرباء.

ب. يتعرف على أن الطاقة الكهربائية في الدائرة يمكن أن تتحول إلى أشكال أخرى من الطاقة، مثل الضوء والصوت.

ت. يَشرح أن الأجهزة الكهربائية البسيطة، مثل المصباح اليدوي، تتطلب مساراً كهربائياً كاملاً (دون انقطاع).

العلوم الطبيعية: القوة والحركة «Physical Science: Forces and Motion»

1. القوى المألوفة التي تسبب تحريك الأجسام:

أ. يحدد الجاذبية كقوة تجذب الأجسام إلى الأرض.

ب. يتعرف على أن قوة (الدفع والسحب) قد تؤدي لتغيير اتجاه الحركة ويقارن آثار القوى المختلفة المؤثرة على الجسم في نفس الاتجاه أو في الاتجاه المعاكس.

علوم الأرض

«Earth Science»

دراسة علوم الأرض هي دراسة الأرض وموقعها في النظام الشمسي، ويركز الصف الرابع على دراسة الظاهرة والعمليات التي يمكن أن يلاحظها الطلبة في حياتهم اليومية. ومع أنه لا توجد أي صورة واضحة عن علوم الأرض ينطبق على كل الدول، فإن مجالات الموضوعات الثلاثة المتضمنة في هذا المجال تُعد مهمة بشكل عام لطلبة الصف الرابع ليكون لديهم فهم عن الكوكب الذي يعيشون فيه وموقعه في النظام الشمسي:

- تركيب الأرض، الخصائص الطبيعية والموارد؛
- عمليات وتاريخ الأرض.
- الأرض في النظام الشمسي.

وفي هذه المرحلة، يجب أن يكون لدى الطلبة معارف عامة عن الخصائص الطبيعية لسطح الأرض وتركيبها، وكذلك عن استخدام موارد الأرض المهمة. يجب كذلك على الطلبة أن يكونوا قادرين على وصف بعض من عمليات الأرض من خلال التغيرات التي لاحظوها وكذلك فهم إطار الوقت الذي حدثت فيه هذه التغيرات. ويجب أن يظهر طلبة الصف الرابع بعض الفهم عن موقع الأرض في النظام الشمسي بالاعتماد على ملاحظاتهم عن أنماط التغيير في الأرض والسماء.

علوم الأرض: بنية (تركيب) الأرض، الخصائص الطبيعية، والموارد «Earth Science: Earth's Structure, Physical Characteristics, and Resources»

1. الخصائص الطبيعية لسطح الأرض:

أ. يَتعرَّف على أن سطح الأرض يتكون من اليابسة والماء بنسب غير متكافئة (الماء أكثر من اليابسة) والهواء يحيط بالسطح ؛ ويصف أماكن وجود المياه العذبة والمالحة.

ب. يَتعرَّف علــى أن الرياح والمياه تغير الشــكل الطبيعي للأرض.

2. استخدام موارد الأرض:

أ. يُحدِّد بعض موارد الأرض التي تستخدم في الحيــاة اليومية مثل الماء، الريــاح، التربة، الغابات، النفط، الغاز الطبيعي، والمعادن.

ب. يَشــرح أهمية استخدام موارد الأرض على نحو مسئول.

ت. يشــرح كيف أن مميزات تضاريس الأرض الطبيعية، مثل الجبال، السهول، الصحاري، الأنهار، البحــيرات، والمحيطات، تؤثر على النشــاطات البشــرية، مثل الزراعة، الري، إصلاح الأراضي.

علوم الأرض: عمليات وتاريخ الأرض
«Earth Science: Earth's Processes and History»

1. الماء على الأرض وفي الهواء:

أ. يتعــرّف .علــى أن بأن الميــاه في الأنهــار أو الجداول تتدفق مــن الجبال إلى المحيطات أو البحيرات.

ب. يَتعــرّف علــى أن بــأن الماء يتحــرك داخل وخارج الهواء أثناء الأحداث الشــائعة مثل تشــكيل الســحابة والنــدى، تبخــر البرك، وتجفيف الملابس الرطبة.

2. العمليات اليومية، الموســمية، والتاريخية على الأرض:

أ. يَصــف كيــف أن الطقــس (الاختــلاف في درجة الحرارة، الرطوبة، الهطول في شــكل مطر أو ثلج، غيوم، ورياح) يمكن أن تختلف حسب الموقع الجغرافي.

ب. يَصف كيف يمكن لدرجة الحرارة والهطول أن تتغــير مع تغير الفصــول، وكيف تختلف هذه التغيرات حسب المكان الموقع.

ت. يَتعرّف أن بعض بقايا الحيوانات والنباتات (أحافــير) التي عاشــت علــى الأرض منذ زمــن طويــل وجــدت في الصــخور ويعمــل استنتاجات بسيطة حول التغيرات في سطح الأرض من موقع هذه البقايا.

علوم الأرض: الأرض في النظام الشمسي
«Earth Science: Earth in the Solar System»

1. الأجسام في النظام الشمسي وحركتها:

أ. يحدِّد الشمس كمصدر للحرارة والضوء في النظام الشمسي، ويَصف النظام الشمسي كالشــمس ومجموعة الكواكب (بما في ذلك الأرض) التي تدور حول الشمس.

ب. يَتعــرف على أن القمر يــدور حول الأرض، ومــن الأرضــ يبــدو مختلفــاً في الأوقــات المختلفة من الشهر.

2. حركة الأرض والأنماط ذات العلاقة الملاحظة على الأرض:

أ. يَشــرح كيف يرتبــط الليل والنهــار بدوران الأرضــ اليومي حول محورهــا، ويقدم أدلة على هذا الدوران من المظهر المتغير للظلال أثناء النهار.

ب. يَشرح كيف ترتبط الفصول في نصفي الكرة الشــمالي والجنوبي بحركة الأرض الســنوية حول الشمس.

مجالات محتوى العلوم – الصف الثامن
«Science Content Domains—Eighth Grade»

يُعـرّف محتـوى العلوم لعلوم TIMSS – تقييم الصــف الثامن أربع مجالات محتوى رئيسـية: الأحياء، الكيميـاء، الفيزيـاء، وعلوم الأرض. الجدول 9: يبيّن النسـبة المئوية المسـتهدفة لـكلٍ من مجالات المحتوى الأربعة لتقييم علوم TIMSS 2015

جدول 9: النسبة المئوية المستهدفة لكلٍ من مجالات المحتوى الأربعة لتقييم علوم TIMSS 2015

مجالات محتوى الصف الثامن Eighth Grade Content Domains	النسب المئوية Percentages
أحياء	٪٣٥
كيمياء	٪٢٠
فيزياء	٪٢٥
علوم الحياة	٪٢٠

كل مجال محتوى من هذه المجالات يحتوي على مجالات موضـوع رئيسي واحد أو أكثر، وكل مجال موضوع يحتوي على عدة موضوعات. وكل موضوع موصـوف بأهـداف سـلوكية محدد تمثـل التعليم الذي يجب أن يحققه الطلبة في كل موضوع. وضمن تقييم الصـف الثامن، كل هدف سـلوكي له نفس الوزن بالنسبة إلى الوقت الموضوع لقياس الأهداف السـلوكية. الفعل المسـتخدم في إنجـاز الأهداف السـلوكية يمثـل الإنجـازات المتوقعـة لصـفوف الرابع ولكنها لا تحدد إنجازات ممارسـات مجال المعرفة. كل هدف سلوكي للانجاز يمكن أن يقاس على مجالات المعرفة الثلاثة.

علم الأحياء
«Biology»

في الصف الثامن، يبني الطلبة معارف علم الأحياء الأساسـية التي تعلموها في الصفوف الابتدائية، كما ويطورون فهمهم لأهم المفاهيم في هذا العلم. يتضمن مجال علم الأحياء ستة موضوعات:

- خصائص وعمليات الحياة للمخلوقات الحية؛
- الخلايا ووظائفها؛
- دورات الحياة، التكاثر والوراثة؛
- التنوع، التكيف والانتخاب الطبيعي؛
- الأنظمة البيئية؛ و
- صحة الإنسان.

إن مفاهيــم مجــالات هــذه الموضــوعات التي يتعلمها الطلبة أساسـية لإعدادهم لدراسـة أكثر تقدمـاً. يجب على طلبة الصـف الثامن فهم كيف أن تركيـب الكائـن الحـي متعلقـاً بوظيفته وكيف أنـه يسـتجيب فسـيولوجياً إلى ظـروف المتغيرات البيئية (المتغيـرات في الظـروف البيئية). ويجب أن يبنــي الطلبة أيضـاً فهمـاً عن تركيـب الخلية ووظيفتها وعــن عمليات البناء الضــوئي والتنفس الخلــوي. وتوفر دراسـة التكاثـر والوراثة في هذه المرحلة قاعدة لدراسـة أكثر تقدماً عن علم أحياء الجزيئـات وجيناتها (علم الأحيـاء وعلم الوراثة الجزيئيـة). وفي هذه المرحلة يوفـر تعلم مفاهيم التكيف والانتخاب الطبيعي قاعدة أساسـية لفهم التطـور وفهـم العمليـات والتداخـل في الأنظمـة البيئيـة ليبـدأ الطلبـة التفكيـر في كيفيـة تطوير الحلـول بحسـب التحديـات البيئية. وأخـيراً فإن تنمية الفهم الأساسـي للعلوم عن صـحة الإنسان يسـاعد الطلبة في تحسـين ظروف حياتهم وحياة الآخرين.

علم الأحياء: خصائص المخلوقات الحية وعملياتها الحيوية
«Biology: Characteristics and Life Processes of Organisms»

الاختلافات بين مجموعات تصنيف المخلوقات الحية الرئيسية:

أ. يُحـدّد الخصـائص المُعرفـة لمجموعـات تصـنيف المخلوقـات الحية الرئيسـية التي تُميـز بينهـا (نباتـات مقابـل حيوانـات مقابـل فطريـات؛ الثدييات مقابـل الطيور مقابـل الزواحف مقابـل الأسـماك مقابل البرمائيات).

ب. يتعـرف علـى المخلوقـات الحيّـة التـي هي أمثلة على المجموعات التصنيفية الرئيسية للمخلوقـات الحيـة ويصـنفها (النباتـات مقابـل الحيوانـات مقابـل الفطريـات؛ الثدييـات مقابـل الطيور مقابـل الزواحف مقابل الأسماك مقابل البرمائيات).

1. تركيب ووظيفة أنظمة العضو الرئيسي:

أ. يُحدد موقع الأعضـاء الرئيسـية في جسـم الإنسان ويُعرفها.

ب. يقارن أعضـاء جسـم الإنسـان وأجهزتها وبالمثل في الفقاريات الأخرى.

ت. يشـرح دور العضـو وأجهزة هذا العضو في المحافظـة على اسـتمرار الحيـاة مثل تلك الأعضاء المتعلقة بالدورة الدموية والتنفس.

2. عمليات الحيوانات الفسيولوجية:

أ. يتعرف على استجابات الحيوانات للتغيرات الخارجية والداخليـة التي تعمل على حفظ اسـتقرار أوضاع جسـمها مثل زيادة معدل ضـربات القلب أثناء ممارسـة الرياضـة، الشـعور بالعطش عنـد الجفاف والشـعور بالجوع عند الحاجة إلى الطاقة.

ب. يُفسّـر لمـاذا من المهـم أن تحافـظ معظم الحيوانـات علـى اسـتقرار درجـة حـرارة جسـمها، وكيـف تحافـظ الحيوانـات على ثبـات حرارة جسـمها نسـبياً عندما تتغير درجـة الحـرارة ألخارجية مثـل التعرق في الحر والارتعاش في البرد.

علم الأحياء: الخلايا ووظائفها
«Biology: Cells and Their Functions»

1. تركيب ووظيفة الخلايا:
   أ. يُفسر أن المخلوقات الحية تتكون من خلايا تقوم بالوظائف الحيوية وتخضع لعملية الانقسام الخلوي.
   ب. يُفسر أن الأنسجة والأعضاء والأجهزة تتكون من مجموعات من الخلايا ذات التراكيب والوظائف المتخصصة.
   ت. يحدد تراكيب الخلية الرئيسية (جدار الخلية، غشاء الخلية، النواة، البلاستيدات الخضراء، الفجوة و الميتوكندريا). ويصف الوظائف الأولية لهذه التراكيب.
   ث. يحدد جدران الخلايا والبلاستيدات الخضراء التي تُميز الخلايا النباتية عن الخلايا الحيوانية.
2. عمليتي البناء الضوئي والتنفس الخلوي:
   أ. يصف أو يمثل العملية الأساسية للبناء الضوئي (تتطلب الضوء، ثاني أكسيد الكربون، الماء، والكلوروفيل؛ ينتج الغذاء؛ وتطلق الأكسجين).
   ب. يصف أو يمثل العملية الأساسية للتنفس الخلوي (تتطلب الأكسجين والغذاء؛ تنتج الطاقة؛ وتطلق ثاني أكسيد الكربون والماء).

علم الأحياء: دورات الحياة، التكاثر، والوراثة
«Biology: Life Cycles, Reproduction, and Heredity»

1. دورات الحياة وأنماط التطور:
   أ. يقارن ويباين بين دورات الحياة وأنماط النمو والتطور للأنواع المختلفة من المخلوقات الحية (الثدييات، الطيور، البرمائيات، الحشرات و النباتات).
   ب. يصف العوامل التي تؤثر على نمو النباتات والحيوانات.
2. التكاثر الجنسي والوراثة في النباتات والحيوانات:
   أ. يتعرف على أن التكاثر الجنسي يتضمن عملية الإخصاب لخلية البويضة من قبل الحيوان المنوي لإنتاج النسل التي تكون متشابهة لكنها ليست مطابقة إلى أيٍّ من الأبوين.
   ب. يربط بين وراثة الصفات في المخلوقات الحية وانتقالها إلى الذرية / أو إلى الجيل الآخر من خلال المادة الوراثية (الجينية).
   ت. يُميّز بين الخصائص الموروثة والخصائص المكتسبة أو التي تم تعلمها.

علم الأحياء: التنوع، التكيف، والانتخاب الطبيعي
«Biology: Diversity, Adaptation, and Natural Selection»

1. الاختلاف كقاعدة للانتخاب الطبيعي:
   أ. التعرف على أن الاختلافات في الخصائص السلوكية والجسدية بين الأفراد في المجتمع تعطي بعض الأفراد ميزة في البقاء على قيد الحياة ونقل خصائصهم إلى ذريتهم.
   ب. يربط بقاء أو انقراض الأنواع إلى نجاح عمليات التكاثر في بيئات متغيرة (الانتخاب الطبيعي).

2. الأحافير كدليل للتغييرات في الحياة على الأرض بمرور الزمن:

أ. يتوصل إلى استنتاجات عن الطول النسبي للوقت الذي تواجدت فيه المجموعات الرئيسية على الأرض باستخدام الأدلة الأحفورية.

ب. يصف كيف أن التشابه والاختلاف بين أنواع المخلوقات الحية و الأحافير توفر دليل على التغيرات التي حدثت في المخلوقات الحية على مر الزمن ويشرح أن درجة تشابه الخصائص توفر دليل اشتراكها في الأصل.

علم الأحياء: الأنظمة البيئية
«Biology: Ecosystems»

1. تدفق الطاقة في الأنظمة البيئية:

أ. يحدد ويعطي أمثلة للمنتجات، المستهلكات والمحللات.

ب. يصف تدفق الطاقة في النظام البيئي (تدفقات الطاقة من المنتجات إلى المستهلكات ويتم تمرير جزء منها فقط من أحد مستويات الطاقة إلى المستوى الذي يليه).

ت. يرسم أو يُفسر هرم الطاقة أو مخططات شبكة الغذاء.

2. تدوير المواد الغذائية في الأنظمة البيئية:

أ. يصف دور الأشياء الحية في تدوير الأكسجين والكربون خلال النظام البيئي.

ب. يصف دور الأشياء الحية في تدوير الماء خلال النظام البيئي.

3. الترابط المجتمعي للمخلوقات الحية في النظام البيئي:

أ. يصف ويوفر أمثلة على التنافس بين مجتمعات المخلوقات الحية في النظام البيئي.

ب. يصف ويوفر أمثلة على الافتراس في النظام البيئي.

ت. يصف ويوفر أمثلة على التعايش بين المجتمعات أو المخلوقات الحية في النظام البيئي، مثل الطيور أو حشرات تلقح الزهور، طيور تأكل الحشرات من الغزلان أو الماشية، أو الدودة الشريطية التي تعيش في أمعاء الإنسان.

4. العوامل التي تؤثر على حجم المجتمعات في النظام البيئي:

أ. يحدد العوامل التي تحد من حجم المجتمع، مثل المرض والحيوانات المفترسة، موارد الغذاء والجفاف.

ب. يتنبأ كيف أن التغيرات في النظام البيئي مثل إمدادات الماء و التغيرات في المجتمع أو الهجرة يمكن أن تؤثر على الموارد المتاحة ثم تؤثر على التوازن بين المجتمعات.

علم الأحياء: صحة الإنسان
«Biology: Human Health»

1. الأسباب، طرق الانتقال، الوقاية ومقاومة الأمراض:

أ. يصف الأسباب، طرق الانتقال والوقاية من الأمراض الشائعة مثل: الأنفلونزا، الحصبة، التهاب الحلق، الملاريا، وفيروس نقص المناعة (الإيدز).

ب. يصف دور جهاز مناعة الجسم في مقاومة

الأمراض والشفاء منها.

2. أهمية النظام الغذائي (الحمية)، التمارين و نمط الحياة في الحفاظ على الصحة:

أ. يفسّر أهمية النظام الغذائي (الحمية)، التمارين، ونمط الحياة في الحفاظ على الصحة و الوقاية من المرض، مثل مرض القلب، ارتفاع ضغط الدم، مرض السكري، سرطان الجلد وسرطان الرئة.

ب. تحّديد المصادر الغذائية ودور التغذية في النظام الغذائي الصحي (الفيتامينات، المعادن، البروتينات، الكربوهيدرات والدهون).

الكيمياء
«Chemistry»

في الصف الثامن، تمتد دراسة الطلبة للكيمياء لأبعد من مجرد فهم للظواهر الطبيعية اليومية فقط إلى تعلم المفاهيم الأساسية والمبادئ التي يحتاجونها لفهم التطبيقات العملية للكيمياء وأن يشرعوا في دراسة أكثر تقدماً. يتضمن مجال الكيمياء ثلاث مجالات للموضوعات:

- تركيب المادة؛
- صفات المادة؛ و
- التغييرات الكيميائية.

تركز دراسة تركيب المادة على تمييز العناصر، المركبات والمخاليط، وكذلك فهم تركيب جزئيات المادة. يركز مجال موضوع صفات المادة على التمييز بين الصفات الفيزيائية والكيميائية للمادة وفهم صفات المخاليط والمحاليل والأحماض والقواعد. تركز دراسة التغيرات الكيميائية على خصائص حفظ المادة خلال التغييرات الكيمائية، وكذلك مقدمة لتركيب وخصائص الروابط الكيميائية.

الكيمياء : تركيب المادة
«Chemistry: Composition of Matter»

1. العناصر، المركبات، والمخاليط:

أ. يحدّد أمثلة من العناصر، المركبات والمخاليط.

ب. يُميز بين المواد النقية (العناصر والمركبات) والمخاليط (المتجانسة وغير المتجانسة) على أساس تشكيلها و تركيبها.

2. تركيب الذرات والجزيئات:

أ. يصف بنية المادة من حيث الجسيمات (الذرات والجزيئات).

ب. يصف الذرات كمكونات لجسيمات جزء من الذرة (الكترونات محيطة بالنواة تحتوي على البروتونات والنيوترونات).

ت. يصف الجزيئات كمجوعة من الذرات مثل O_2، H_2O، و CO_2.

الكيمياء : صفات المواد
«Chemistry: Properties of Matter»

1. صفات المادة الفيزيائية والكيميائية:

أ. التمييز بين صفات المادة الفيزيائية والكيميائية.

ب. ربط استخدامات المواد بخصائصها الفيزيائية مثل نقطة الانصهار ونقطة الغليان، والقدرة على إذابة العديد من

المواد والتوصيل الحراري.

ت. ربط استخدامات المواد بصفاتها الكيميائية، مثل الصدأ والقابلية للاشتعال.

2. الصفات الفيزيائية والكيميائية كقاعدة لتصنيف المادة:

أ. يُصنف المواد وفقاً لخصائصها الفيزيائية التي يمكن إثباتها أو قياسها مثل الكثافة، درجة الانصهار أو الغليان، قابلية الذوبان، الخواص المغناطيسية، التوصيل الكهربائي أو الحراري.

ب. يُصنف المواد وفقاً لصفاتها الكيميائية (المعادن/ اللافلزات والأحماض / القواعد).

3. المخاليط والمحاليل:

أ. يشرح كيف يمكن استخدام الطرق الفيزيائية لفصل المخاليط إلى مكوناتها.

ب. يصف المحلول من حيث حالة المادة (الصلبة، السائلة، أو غاز مذاب) المذاب في المذيب .

ت. يربط تركيز المحلول إلى كميات للمذاب والمذيب الموجودة.

ث. يُفسر كيف تؤثر درجة الحرارة والتقليب ومساحة السطح على معدل سرعة المواد المذابة.

4. خواص الأحماض والقواعد:

أ. التعرف على المواد اليومية مثل الأحماض والقواعد بحسب صفاتها (الأحماض لها مذاق حامضي وتتفاعل مع المعادن ويكون الرقم الهيدروجيني لها أقل من 7؛ والقواعد عادة ما تكون مرة المذاق ولملمسها لزج ولا تتفاعل مع المعادن، ويكون الرقم الهيدروجيني لها أكبر من 7).

ب. يتعرف على أن كلٍ من الأحماض والقواعد تتفاعل مع الأدلةً (**الكواشف**) لتنتج تغييرات مختلفة في اللون.

ت. يتعرف على أن الأحماض والقواعد يعادل كل منها الآخر.

كيمياء : التغير الكيميائي
«Chemistry: Chemical Change»

1. خصائص التغيرات الكيميائية:

أ. يُميّز التغيرات الكيميائية عن الفيزيائية من حيث التحول (التفاعل) لمادة نقية واحدة أو أكثر (التفاعل) إلى مواد نقية مختلفة (المواد الناتجة).

ب. يوفر أدلة (التغيرات في درجات الحرارة، إنتاج الغاز، تكّون الراسب، تغّير اللون أو انبعاث الضوء) على أن تغيراً كيميائياً قد حدث.

ت. يتعرف على أن هناك حاجة إلى الأكسجين في تفاعلات الأكسدة العامة (الاحتراق، الصدأ، والتشوه) ويربط هذه التفاعلات بالأنشطة اليومية مثل حرق الخشب أو المحافظة على الأشياء المعدنية.

2. المادة والطاقة في التغيرات الكيميائية:

أ. يَتعرف على أنَّ المادة يتم حفظها خلال التغير الكيميائي وأن جميع الذرات الموجودة في بداية التفاعل تكون موجودة في نهاية التفاعل، لكن يمكن إعادة ترتيبها لتشكل مواد جديدة.

ب. يتعرف أنَّ بعض التفاعلات الكيميائية

تطلق طاقة (حرارة و/ أو ضوء) في حين أن أخرى تمتصها ويُصنف التفاعلات الكيميائية المألوفة (مثل الاحتراق، التعادل، أو الطهي) إما تطلق أو تمتص الحرارة.

3. الروابط الكيميائية:

أ. يتعرف بأن الرابط الكيميائي يحدث بسبب القوى بين الذرات في المركب وأن الكترونات الذرة لها علاقة بهذا الرابط.

الفيزياء
«Physics»

وكما جاء في مجال الكيمياء فإن دراسة الطلبة للفيزياء في الصف الثامن تمتد إلى أبعد من فهم الأساسات العلمية عن الملاحظات اليومية الشائعة إلى تعلم الكثير من مفاهيم الفيزياء الرئيسية التي يحتاجونها لفهم التطبيقات الفيزيائية العلمية أو للاستمرار في دراسة متقدمة للفيزياء في تعلمهم اللاحق. ويضمن مجال الفيزياء خمس مجالات من الموضوعات:

- الحالات والتغيرات الفيزيائية في المادة؛
- تحولات الطاقة وانتقالها؛
- الضوء والصوت؛
- الكهرباء والمغناطيسية؛ و
- القوة والحركة.

يجب على طلبة الصف الثامن أن يكونوا قادرين على وصف العمليات المتضمنة للتغيرات في حالة المادة وأن يربطوا بين حالة المادة والمسافة والحركة بين الجزئيات. كما يجب أن يكون الطلبة قادرين على تعريف أشكال الطاقة المختلفة، وصف انتقالات الطاقة البسيطة، تطبيق مبادئ حفظ الطاقة في حالات عملية، وفهم مفاهيم الحرارة ودرجة الحرارة. ويتوقع من طلبة هذه المرحلة أيضاً معرفة بعض الحقائق الأساسية عن الضوء والصوت، ربط هذه الحقائق في ظاهرة قابلة للملاحظة، وحل مسائل عملية متضمنة سلوك الضوء والصوت. أما في مجال موضوع الكهرباء والمغناطيسية فعلى الطلبة أن يكونوا معتادين على المواد العامة الموصلة للكهرباء، تدفق التيار في دائرة كهربائية، والفرق بين دائرة كهربائية بتوصيل على التوالي ودائرة كهربائية بتوصيل على التوازي. أيضاً يجب أن يكونوا الطلبة قادرين على وصف الخصائص واستخدامات المغناطيسيات الدائمة والكهرومغناطيسيات. ومن المفروض أن يكون فهم الطلبة عن القوى والحركة ممتداً إلى معرفة الأنواع العامة وخصائص القوى ووظيفة الماكينات البسيطة. عليهم أيضاً فهم مفاهيم الضغط والكثافة وأن يكونوا قادرين على تعريف الحركة والتنبؤ بالتغيرات الكمية في الحركة اعتماداً على القوة المؤثرة على الشيء.

الفيزياء : الحالات والتغييرات الفيزيائية في المادة
«Physics: Physical States and Changes in Matter»

1. حركة الجسيمات في المواد الصلبة، السائلة، والغازية:

أ. يتعرف على أنَّ الذرات والجزيئات في

المـادة في حركـة مسـتمرة وكذلـك علـى أن الاختلافـات في الحركـة والجزئيـات والذرات النسـبية والمسـافة بين الجزيئات في المواد الصـلبة، السائلة، والغازية؛ يُطبق المعرفة عن حركة الذرات والمسـافة بينهما والجزيئات لشرح الخصـائص الفيزيائية للمواد الصلبة، السائلة، والغازية (الحجم، الشكل، الكثافة، الإنضغاطية).

ب. يَربـط التغـيرات في درجـة حـرارة الغـاز للتغيرات في حجمه و/ أو الضغط والتغيرات في معدل سـرعة جزيئاته؛ ربط المسافة في المواد الصلبة والسائلة لتغير درجة الحرارة من حيث معدل المسافة بين الجزيئات.

2. التغيرات في حالات المادة:

أ. يَصف الانصهار، التجمد، الغليان، التبخر، التكثيـف والتسـامي علـى أنهـا تغيرات في حالة المادة ناتجة عن التسخين أو التبريد.

ب. يربـط معـدل التغـير في الحالة إلـى العوامل الفيزيائيـة، مثـل مسـاحة السـطح أو درجـة حرارة الوسط المحيط.

ت. يَتعـرف على أن درجة الحـرارة تبقى ثابتة خلال التجمد، الانصهار، والغليان.

ث. يُفسـر أن الكتلة تبقى ثابتة خلال التغيرات الفيزيائية، مثل تغـير الحالة، ذوبان المواد الصلبة، والتمدد الحراري.

الفيزياء: تحولات وانتقال الطاقة
«Physics: Energy Transformation and Transfer»

1. أشكال الطاقة والمحافظة على الطاقة:

أ. يُحدد أشـكال الطاقـة المختلفة (الحركية، الكامنة، الميكانيكية، الضـوئية، الصـوتية، الكهربائية، الحرارية، والكيميائية).

ب. يَصـف تحـولات الطاقـة الشـائعة، مثـل الاحـتـراق في المحـرك لتحريـك السـيارة، التمثيـل الضـوئي، أو إنتـاج الطاقـة الكهرومائيـة ويعـرف أن الطاقـة الكليـة للنظام المغلق يتم حفظها.

2. انتقال الحرارة والتوصيل الحراري للمواد:

أ. يَربـط نقل الطاقة من مادة أو منطقة ذات درجة حرارة مرتفعة إلى أخرى ذات درجة حرارة منخفضة إلى التسخين والتبريد.

ب. يَتعـرف على أن الأجسـام السـاخنة تبرد والأجسـام الباردة تسـخن حتى تصـل إلى نفس درجة حرارة الوسط المحيط بها.

ت. يُقـارن معـدل التوصـيل الحـراري للمواد المختلفة.

الفيزياء: الضوء والصوت
«Physics: Light and Sound»

1. خصائص الضوء:

أ. يَصـف أو يُحـدد الخصـائص الأساسـية للضـوء (الانتقال خلال الوسائط المختلفة؛ السـرعة المحـدودة؛ الانعكاس، الانكسـار، الامتصـاص، وتحليـل الضـوء الأبيض إلى الألوان المكونة له).

ب. يَربط اللون الظاهر للأجسـام إلى الضـوء المنعكس أو الذي تم امتصاصه.

ت. يَحـل المسـائل العلميـة المتعلقـة بانعكاسـ الضوء من المرايا المستوية و تكوين الظلال.

ث. يُفسر الشعاع البسيط المرسوم لتحديد مسار الضوء وتعيين موقع الصورة المتكونة بواسطة العدسات والمرايا (الصورة الحقيقية فقط).

2. خصائص الصوت:

أ. يَتعرف على أنَّ الصوت هو ظاهرة موجية تتميز بارتفاع الصوت (السعة) والدرجة (التردد).

ب. يَصف بعض الخصائص الأساسية للصوت (الحاجة إلى وسط للانتقال، الانعكاس والامتصاص بواسطة الأسطح، والسرعة النسبية للانتقال خلال الأوساط المختلفة).

ت. يَربط الظواهر الشائعة، مثل الصدى، إلى خصائص الصوت.

الفيزياء: الكهرباء والمغناطيسية
«Physics: Electricity and Magnetism»

1. الموصلات وتدفق التيار الكهربي في الدوائر الكهربائية:

أ. يُصنف المواد إلى موصلة أو عازلة للكهرباء.

ب. يَتعرف على الرسوم التي تمثل الدوائر الكاملة (التوالي والتوازي) ويُميز كيف يختلف تدفق التيار الكهربائي بين الدوائر المتتالية و المتوازية.

ت. يَصف العوامل التي تؤثر على التيارات الكهربائية في الدوائر المتتالية أو المتوازية، مثل عدد البطاريات و / أو المصابيح.

2. خصائص واستخدامات المغناطيسات الدائمة والمغناطيسات الكهربائية:

أ. يَصف خصائص المغناطيسات الدائمة (جذب / تنافر، اختلاف القوة المغناطيسية باختلاف المسافة).

ب. يَصف الخصائص التي تنفرد بها المغناطيسات الكهربائية (اختلاف القوة مع قوة التيار وعدد لفات الملف، يمكن فتح وغلق المجال المغناطيسي، و يمكن تغيير الأقطاب).

ت. يَصف استخدامات المغناطيسات الدائمة والكهربائية في الحياة اليومية، كما في البوصلة، جرس الباب، أو مصنع إعادة التدوير (الرافعات المغناطيسية).

الفيزياء: القوة و الحركة
«Physics: Forces and Motion»

1. القوى العامة وخصائصها:

أ. يَصف القوى الميكانيكية (الحركية) العامة بما في ذلك الجاذبية، العادية، الاحتكاك، المرنة، قوة الطفو، والوزن كقوة ناتجة عن الجاذبية.

ب. يَتعرف أنَّ لكل قوة فعل رد فعل مساوٍ له في المقدار ومعاكس له في الاتجاه.

ت. يتعرف أن القوى لها قوة، اتجاه ونقطة تطبيق.

2. تأثيرات القوى:

أ. يشرح المعرفة الأساسية لكيفية عمل الآلات البسيطة، مثل الروافع والمستوى المائل.

ب. يشرح مفهوم الضغط من حيث القوة والمساحة.

ت. يَصف الآثار المتعلقة (المرتبطة) بالضغط،

مثل الضـغط الجوي يتناقص مع الارتفاع، زيـادة ضـغط المـاء مـع العمق، دليـل على ضغط الغاز في البالونات.

ث. يُفسـر أن طفـو و غوص الأجسـام يحدث بناءاً على الاختلاف في الكثافة.

3. الحركة والتغيرات في الحركة:

أ. يُعرف سـرعة الجسـم بالتغير في الموضـع (المسـافة) مع مرور الزمن والتسـارع مثل التغير في السرعة مع مرور الزمن.

ب. يَتعـرف على أن حركة الجسـم تتحدد من خلال سرعة واتجاه حركته.

ت. يَتنبـأ بالتغيـرات النوعيـة في الحركة (إن وجدت) للجسـم بنـاءًا على القـوى المؤثرة عليه.

علوم الأرض
«Earth Science»

تغطي موضـوعات تعليـم وتعلم علـوم الأرض المسـتنبطة من حقول الجيولوجيا، علم الفضـاء، علـم الأرصـاد، المائيات، وعلم المحيطـات وهي متعلقـة بمفاهيم الأحيـاء، الكيميـاء، والفيزياء. وبالرغـم من أن فصـول متفرقة مـن علم الأرض التي تغطي جميع هذه الموضـوعات لا تُدرس في كل الدول فإنه مـن المتوقع بأن الفهم المتعلق بمجالات موضـوع علوم الأرض سـيكون متضـمناً في منهج العلوم الـذي يغطي علوم الحياة وعلوم الطبيعة أو بمواد منفصلة مثل الجغرافيا والجيولوجيا.

يُعـرّف إطـار علـوم TIMSS 2011 مجـالات الموضـوعات الآتيـة التي يُنظـر إليها عالميـاً بأنها مهمة للطلبة في الصـف الثامـن ليتفهموا كوكبهم الذي يعيشون عليه وهو موجود في العالم.

- تركيب الأرض والأشكال الطبيعية؛
- عمليات الأرض، دورات، والتاريخ؛
- مواد الأرض، استخدامها، وحفظها؛ و
- الأرض في النظام الشمسي وفي العالم.

يتوقع من طلبة الصـف الثامن أن يكون لديهم معارف عامة عن الأشـكال الطبيعيـة والمركبة في الأرض، متضـمناً ذلـك تركيب طبقـات الأرض، التربة، والجـو. كذلك يجب أن يبنـي الطلبة فهم مفاهيـم عـن العمليـات، الـدورات، والأنمـاط، متضـمناً ذلك العمليـات الجيولوجية التي حدثت علـى الأرض تاريخيـاً، دورة المـاء، وأنماط الجو والمنـاخ. يجـب أن يظهر الطلبة معـارف عن مواد الأرض واسـتخدامها وحفظهـا وأن يربطوا هذه المعارف إلى الحلول العملية لقضـايا إدارة الموارد. في هذا المسـتوى، تتضـمن دراسة الأرض والنظام الشمسـي فهمـاً حـول كيفيـة ملاحظـة الظواهر المتعلقـة بحركة الأرض والقمر ويوصـف أشـكال الأرض، القمر، والكواكب الأخرى.

علوم الأرض: تركيب الأرض وميزاتها الطبيعية
«Earth Science: Earth's Structure and Physical Features»

1. الخصائص الفيزيائية لسطح الأرض:

أ. يَصـف الخصـائص الفيزيائيـة لتركيـب قشـرة الأرض، الوشـاح، واللب، من خلال

الظواهـر التـي يمكـن ملاحظتهـا، مثـل البراكين والزلازل.

ب. يَصـف خصـائص واسـتعمالات وتشـكيل التربة.

ت. يَصف التوزيع النسبي للماء على الأرض من حيث حالته الطبيعية (الجليد، الماء، وبخار الماء) والماء العذب مقارنة بالماء المالح.

ث. يَصف حركة الماء من أعلى إلى أدنى ارتفاع ومن تحت الأرض إلى فوق سطح الأرض.

2. مكونات الغلاف الجـوي للأرض والظروف الجوية:

أ. يَتعـرف علـى أن الغـلاف الجـوي للأرض مكـون مـن خليـط مـن الغـازات، ويحدد النسـبة المتوفـرة لمكوناتـه الرئيسـية (النيتروجين، الأكسجين، بخار الماء، وثاني أكسيد الكربون)، والربط بين هذه المكونات و العمليات اليومية.

ب. يربط التغيرات في الظروف الجوية (درجة الحرارة والضـغط) إلى الارتفاع عن سطح الأرض.

علوم الأرض: عمليات الأرض، الدورات، والتاريخ «Earth Science: Earth's Processes, Cycles, and History»

1. العمليات الجيولوجية خلال تاريخ الأرض:

أ. يصـف العمليات العامة المتضـمنة في دورة الصـخور، مثل تبريـد الحمـم البركانية، الحـرارة والضـغط يحولان الرواسـب إلى صخور، والتجوية.

ب. يُحـدد أوَ يصـف العمليـات الطبيعيـة والأحـداث الجيولوجيـة الرئيسـية التـي حدثت على مدى ملايين السنين، مثل حركة الصفائح، النشاط البركاني، بناء الجبال، والتجوية.

ت. يَشـرح طريقـة تشـكيل الحفريـات وأنواع الوقود الأحفوري.

2. دورة الماء على الأرض:

أ. يَرسـم أو يصـف العمليـات في دورة المـاء علـى الأرض (التبخـر ، التكثف والهطول) ويتعرف على أن الشمس هي مصدر الطاقة في دورة الماء.

ب. يَصـف دور حركة السـحب وتدفـق الماء في الـدورة و تجـدد الميـاه العذبة على سـطح الأرض.

3. الطقس والمناخ:

أ. يُميـز بين الطقـس (التغـيرات اليومية في درجة الحرارة، الرطوبة، الهطول في شـكل مطر أو ثلج أو غيوم ورياح) والمناخ (أنماط الطقـس النموذجية على المـدى الطويل في منطقة جغرافية).

ب. يُفسر البيانات أو الخرائط لأنماط الطقس لتحديد مناخات مختلفة وربط الاختلافات في الطقس لعوامل عالمية ومحلية.

ت. يُقـارن بين المنـاخـات الموسـمية فيما يتعلق بخطوط الطول، العرض والجغرافيا.

ث. يُحـدد أو يَصـف أسـباب محتملـة و/ أو مصـادر لإثبـات تغـيرات المنـاخ، مثل تلك التي تحدث أثناء العصور الجليدية أو التي تتعلق بظاهرة الاحتباس الحراري.

علوم الأرض: موارد الأرض واستعمالها والمحافظة عليها

«Earth Science: Earth's Resources, Their Use and Conservation»

1. إدارة موارد الأرض:

أ. يُعطي أمثلة على الموارد المتجددة وغير المتجددة.

ب. يُناقش المزايا والعيوب لمصادر الطاقة المختلفة.

ت. يَصف أساليب المحافظة على الموارد وطرق التحكم بالنفايات، مثل إعادة التدوير.

ث. يَقترح الطرق التي يمكن للناس معالجة الآثار السلبية لأنشطتهم على البيئة.

2. استخدام الأراضي والمياه:

أ. يَشرح الطرق الشائعة لاستخدام الأراضي، مثل الزراعة، قطع الأشجار، أو التعدين التي يمكن أن تؤثر على موارد الأرض والمياه.

ب. يَشرح أهمية المحافظة على المياه، ويصف طرق التنقية، التحلية، والري لضمان توفر المياه العذبة للأنشطة البشرية.

علوم الأرض: الأرض في النظام الشمسي والكون

«Earth Science: Earth in the Solar System and the Universe»

1. ظواهر يمكن ملاحظتها على الأرض تنتج عن حركات الأرض والقمر:

أ. يُميز بين تأثيرات دوران الأرض اليومي حول محورها ودورتها السنوية حول الشمس؛ بما في ذلك كيفية دوران الأرض وتعاقب ظهور المجموعات النجمية (الأبراج) في السماء .

ب. يُوضح أن أكثر الأماكن البعيدة عن خط الاستواء، ارتباط ميل محور الأرض ودورانها السنوي حول الشمس معاً يؤديان إلى تغير الفصول.

ت. يَتعرف على أنَّ ظاهرة المد والجزر تحدث بسبب قوة جاذبية القمر، وربط مراحل خسوف القمر إلى المواقع النسبية للأرض، القمر والشمس.

2. مميزات الأرض، القمر، والكواكب الأخرى:

أ. يُقارن ويُطابق بعض المميزات الفيزيائية للأرض (الغلاف الجوي، درجة الحرارة، الماء، البعد عن الشمس، وفترة الدوران والتعاقب، والقدرة على دعم إمكانية الحياة) مع القمر والكواكب الأخرى.

ب. يَعرف أنَّ قوة الجاذبية هي التي تحافظ على بقاء الكواكب والأقمار في مداراتها وكذلك تسحب (**تجذب**) الأجسام نحو سطح الأرض.

مجالات المعرفة في العلوم – الصفين الرابع والثامن

«Science Cognitive Domains - Fourth and Eighth Grades»

مجال المعرفة مقسم إلى ثلاث مجالات تصف عمليات التفكير التي من المتوقع أن يستخدمها الطلبة حين يحلوا أسئلة العلوم المطورة لـ TIMSS 2015 المجال الأول، المعرفة، يهتم بقدرة الطلبة على التذكر، التعرف على، وصف الحقائق،

المفاهيم، الإجراءات الضرورية لأساس صلب في العلوم. المجال الثاني، التطبيق، يركز على استخدام هذه المعارف لإنشاء توضيحات وحل مسائل عملية. المجال الثالث، الاستدلال، يتضمن استخدام الدليل وفهم العلوم بالتحليل، التركيب،والتعميم، لحالات غير مألوفة وسياقات معقدة.

تستخدم هذه لمجالات الثلاثة للصفين الرابع والثامن وعلى أي حال فإن النسبة المئوية المستهدفة لكل مجال مختلف في الصفين الرابع والثامن وذلك بناءاً على زيادة القدرة المعرفية، التدريس، الخبرة، وتوسع عمق وفهم الطالب لمستوى صف أعلى.

النسبة المئوية للأسئلة المتعلقة بالمعرفة أعلى في الصف الرابع بينما النسبة المئوية للأسئلة التي تسأل عن الطلبة في التفسير هي أعلى في الصف الثامن. بينما هناك بعض من التدرج بين المجالات الثلاثة (من المعرفة إلى التطبيق إلي الاستدلال)، كل مجال يحتوي على أسئلة تمثل جزء كامل من الصعوبة. جدول 10 يبيّن النسبة المئوية المستهدفة لثلاثة مجالات المعرفة في الصفين الرابع والثامن.

جدول 10: النسبة المئوية المستهدفة لثلاثة مجالات المعرفة في الصفين الرابع والثامن

مجالات المعرفة Cognitive Domains	النسب المئوية Percentages	
	الصف الرابع	الصف الثامن
المعرفة	٪ ٤٠	٪٣٥
التطبيق	٪٤٠	٪٣٥
الاستدلال	٪٢٠	٪٣٠

لكل من الصف الرابع والصف الثامن كل مجال محتوى يتضمن أسئلة مطورة موضوعة لكل مجال من مجالات المعرفة الثلاثة. وكمثال، على ذلك، مجال محتوى علم الحياة سيتضمن أسئلة على المعرفة، التطبيق، والاستدلال، وهكذا بالنسبة لمجالات المحتوى الأخرى ستصف الأجزاء التالية عمليات التفكير التي تعرف مجالات المعرفة.

المعرفة
«Knowing»

يقيم أسئلة هذا المجال معارف الطلبة عن الحقائق، العلاقات، العمليات، المفاهيم، الدورات، المعرفة الحقيقة الواسعة والدقيقة تمكن الطلبة من الاشتراك بنجاح في أنشطة معرفية معقدة أكثر وهي ضرورية لمشروع علمي.

التطبيق
«Applying»

أسـئلة هـذا المجال يتطلب اشـتراك الطلبـة في تطبيق معارفهم عـن الحقائق، العلاقـات، العمليات، المفاهيم، الأدوات، وطرق السياقات المألوفة في تعليم وتعلم العلوم.

مقارنة/ تباين والتطبيق Compare/Contrast Classify	يعرّف أو يصـف التشابك والاختلافات بين مجموعة من المخلوقات، المواد، أو العمليات، ويميز، يصـنف، يفـرز الأشـياء الفردية، المـواد، المخلوقـات، والعمليـات معتمداً على خصائص وخواص معطاة.
الربط Relate	يربط معرفة مفهوم في العلوم ضـمني مع مفهوم تمت ملاحظته أو خاصـية مسـتنتجة، السلوك، أو يستخدم أشياء، مخلوقات، أو مواد.
استخدام النماذج Use Models	يستخدم شكل أو نموذج آخر ليُظهر معرفة لمفهوم في العلوم، يوضح علاقة دورة عملية، أو نظام، لإيجاد حلول لمسائل علمية.
ترجمة المعلومات Interpret Information	يسـتخدم المعرفـة في مفاهيم العلـوم ليترجم نصـوص، جداول،مصـورات ومعلومات رسومات بيانية.
الشرح Explain	يوفر أو يعرف شرح لملاحظات أو ظاهرة طبيعية باستخدام مبادئ العلوم.

الاستدلال
«Reasoning»

أسـئلة هذا المجال تتطلب من الطالب أن يشـارك في الاسـتدلال لتحليل البيانـات والمعلومات الأخرى، يتوصـل إلي اسـتنتاجات، وتطوير فهم إلى حالات جديدة. وبالتباين مع تطبيقات مباشـرة في خصـائص العلوم ومفاهيمها، تعطى مثال،اً في مجال التطبيق، أسئلة الاستدلال تتضمن سياقات غير مألوفة أو أكثر تعقيداً. الإجابة على هذا النوع من الأسـئلة قد يتضـمن أكثر من طريقة واحدة واسـتراتيجيه الاسـتدلال العلمي ايضاً يشمل تطوير الفرضيات وتصميم تحقيقات علميه.

تحليل Analyze	التعـرف على عناصـر مسـألة علميـة واسـتخدام المعلومـات ذات العلاقـة، مفاهيم العلاقات، أنماط البيانات للإجابة على الأسئلة وحل المسائل.
تركيب Synthesize	الإجابة على الأسـئلة التي تتطلب النظـر في عدد من العوامل المختلفة أو المفاهيم ذات العلاقة.
صياغة أسئلة/ فرضية/ تنبؤ Formulate Questions Hypothesize/Predict	صياغة أسئلة التي من الممكن الإجابة عليها بنتائج التحقق والتنبؤ لتحقق في معلومات معطاة عن التقييم، صـياغة فرضـيات قابلـة للقياس اعتماداً علـى الفهم المفاهيمي، والمعرفة مـن التجربة، الملاحظـة،و/أو تحليل المعلومات العلمية واسـتخدام الدليل أو فهم المفاهيم لصنع تنبؤك عن تأثير التغيرات في حالات بيولوجيه أو فيزيائيه.
تصميم تحقيقات Design Investigations	يرسـم خطـة تحقيقـات أو إجـراءات مناسـبة للإجابة على أسـئلة علميـة أو اختيار فرضـيات؛ ويصف أو يتعرف على خصـائص تحقيقات مصممه تصميماً جيداً بدلاله متغيرات تقاس أو يتم التحكم بها أو علاقات مسببه ومؤثره.
تقييم Evaluate	تقييم شـرح بديـل، وزن المزايا والعيوب لصـنع قرارات عن العمليـات البديلة والمواد؛ وتقييم نتائج التحقيقات. بالنسبة إلى اكتفاء البيانات لدعم النتائج.
التوصل إلي استنتاجات Draw Conclusions	يصـنع اسـتنتاج صـحيح عن الملاحظات، الأدلـة، و/أو فهم مفاهيم العلوم؛ يسـتنتج استنتاجات مناسبة متعلقة بالسؤال أو الفرضية، ويظهر فهم عن السبب والتأثير.

ممارسات العلوم في TIMSS 2015 “Science Practices in TIMSS 2015”

يشـارك العلمـاء في الاسـتعلامات العلمية من خلال إتباع مفتاح الممارسـات العلمية الذي يمدهم بالقـدرة علـى فهـم طبيعـة العـالم والإجابـة على الأسـئلة عنه. يجب أن يصبح طلبة العلوم محترفون في هذه الممارسـات ليطوروا فهمـاً عن كيفية تطبيق مشروع علوم. تتضـمن هذه الممارسات مهارات عن الحياة اليومية والدراسـة المدرسية التي يستخدمها الطلبة بأسـلوب منتظم وتطبيق استعلامات علمية. إن الممارسات العلمية أساسية للعلوم.

المهارات الخمس الأساسية للاستعلامات العلمية ممثلة في TIMSS 2015:

2. طرح أسـئلة معتمدة على الملاحظات Asking questions based on observations تتضمن الاسـتعلامات العلميـة ملاحظـات الظواهـر في عـالم طبيعي مع خصـائص أو خواص غير مألوفـة. هـذه الملاحظات تـؤدي إلى أسـئلة، التي تستخدم لصياغة فرضيات قابلة للقياس للمساعدة عن إجابة تلك الأسئلة.
3. إنتـاج دليـل-Generating evidence يتطلب اختبار الفرضـيات تصـميم وإنتاج تحقيقات

منتظمة وتجارب يمكن التحكم بها وذلك لإنتاج دليل ليدعم أو يرفض الفرضية. يجب أن يربطوا العلماء فهمهم لمفاهيم العلوم بالخاصية التي ممكن ملاحظتها أو قياسها وذلك لتحديد الدليل المراد الحصول عليه، الأدوات والإجراءات التي يحتاجوها لجمع الدليل، وقياساته لتسجيله.

4. العمل مع البيانات–Working with data حينما يتم تجميع البيانات يلخصها العلماء بأنواع مختلفة بحسب عروضها المرئية ويصفون الأنماط في البيانات ويستكشفون العلاقات بين المتغيرات.

5. الإجابة على أسئلة البحث–Answering the research question يستخدم العلماء الدليل من الملاحظات والتحقيقات للإجابة على الأسئلة لدعم الفرضية أو رفضها.

6. صنع نقاش من الدليل–Making an argument from evidence يستخدم العلماء الدليل مع المعرفة العلمية ليتوصلوا إلى تفسيرات، مبررات، ودعم معقولية تفسيراتهم والتوسع في استنتاجاتهم إلى حالات جديدة.

لا يمكن أن تقيم هذه الممارسات العلمية في عزلة، ولكن يجب أن تقيم في سياق أحد مجالات محتوى العلوم، وباستخدام نطاق عمليات التفكير المحددة في مجالات المعرفة. لذا، بعض من أسئلة TIMSS 2015 في تقييم العلوم في الصفين الرابع والثامن سوف تقيم ممارسات واحدة أو أكثر مهمة وكذلك المحتوى المحدد في مجالات المحتوى وعمليات تفكير محدد في مجالات المعرفة.

3

الفصل الثالث

سياق إطار استبانة TIMSS 2015

Martin Hooper، Ina V. S. Mullis، and Michael O. Martin

TIMSS 2015 Context Questionnaire Framework

Martin Hooper، Ina V. S. Mullis، and Michael O. Martin

في مجتمعنا المعاصر القائم على التكنولوجيا يُعد فهم كيفية تحسين تعلّم الطالب في الرياضيات والعلوم حيوياً لصناع السياسات التربوية وكذلك لمدراء المدارس، المعلّمين، وأولياء الأمور. ويعتبر الأساس القوي في الرياضيات والعلوم ذو أهمية قصوى لتطور الطالب أكاديمياً ومهنياً، وأساسياً لازدهار ورخاء المجتمع الدولي.

يؤسس سياق إطار استبانة TIMSS 2015 قاعدة المعلومات الأساسية التي تم تجميعها في TIMSS 2015. ومن خلال موسوعة TIMSS 2015 وسياق إطار الاستبانات يقوم TIMSS بتجميع بيانات عن كيفية تقديم وتعزيز تعلم الرياضات والعلوم التي تقدمها الأنظمة التربوية في العالم. وتكشف هذه البيانات الخاصة بهياكل النظم التربوية، تنظيم المدرسة، المناهج، تعليم المعلّم والممارسات الصفّية عن العديد من طرق التعليم والتعلم. وبشكل خاص؛ عند مقارنة بيانات الدول ذات العلاقة بتحصيل الطالب، ومن الممكن أن توفر هذه البيانات تصوراً عن استراتيجيات التعلم للتطوير و التحسين. تساهم كل دولة من الدول المشاركة بفصل في موسوعة TIMSS 2015 وتملأ الاستبانات في توفير معلومات مهمة عن سياساتها الوطنية ومناهجها لتعليم وتعلم الرياضيات والعلوم.

طلبة الصف الرابع أو الثامن، عادة ما يكتسب معظم تعلمهم في الرياضيات والعلوم في المدرسة والبيت، متأثرين إلى حدّ ما بتجاربهم خارج المدرسة. ويمكن أن يخلق كل من المجتمع، المدرسة، الصف، وبيئات المنزل التي تدعم بعضها البعض بيئات فعّالة جداً للتعلم. ولعكس هذا الوضع، فان سياق إطار استبانة TIMSS 2015 تشتمل على خمسة مجالات رئيسية:

- السياقات الوطنية والمجتمعية؛
- سياقات البيت؛
- سياقات المدرسة؛
- سياقات الصف؛ و
- خصائص الطالب واتجاهاته نحو التعلّم.

يعتبر سياق إطار الاستبانة المصاحب لتقييم الرياضيات والعلوم مكوّناً أساسياً لتجميع بيانات TIMSS. يكمل الطلبة إضافة إلى أولياء أمورهم، المعلمون، ومدراء المدارس استبانات تغطي نطاقاً واسعاً من السياسات ذات العلاقة بمعلومات خاصة بسياقات البيت والمدرسة لتعليم وتعلّم الرياضيات والعلوم. وتسأل استبانة الطالب عن اتجاهاته نحو تعلم الرياضيات والعلوم.

السياقات الوطنية و المجتمعية
"National and Community Contexts"

تساهم العوامل الثقافية، السياسية، والاقتصادية في تأسيس تعلم الطالب. على المستوى الوطني أو مستوى المجتمع يتم اتخاذ أهم قرارات السياسة التربوية حول كيف يمكن تطبيق المنهج بأفضل الطرق وباعتبار هذه العوامل السياقية. إن النجاح الذي تحققه أي دولة في توفير تدريس فعال في الرياضيات والعلوم يعتمد على عدد من القرارات والخصائص الوطنية المترابطة:

- الموارد الاقتصادية والتركيبات السكانية والخصائص الجغرافية؛
- تنظيم وهيكلة النظام التعليمي؛
- تدفق الطلبة؛
- لغة/ لغات التدريس؛
- مناهج الرياضيات والعلوم المستهدفة؛
- المعلمون و تعليمهم؛ و
- مراقبة تنفيذ المنهج.

الموارد الاقتصادية والتركيبات السكانية والخصائص الجغرافية
"Economic Resources, Population Demographics, and Geographic Characteristics"

يمكن أن يكون للموارد الاقتصادية والتركيبات السكانية والخصائص الجغرافية أثراً بالغاً على سهولة أو صعوبة تطبيق المنهج بشكل منتظم ودقيق.

الموارد الاقتصادية "Economic Resources" –تختلف مستويات ثروات الدول وكذلك تختلف هذه الدول في كيفية توزيع هذه الثروات. على المستوى الوطني، عادة ما تكون الموارد الاقتصادية والعدالة الاجتماعية والاقتصادية مرتبطة بسياقات ملائمة لتعزيز تحصيل الطلبة (Chiu & Khoo، 2005). إن وجود الموارد الاقتصادية يُمكّن من توفير مرافق تعليمية أفضل وعدد أكبر من المعلمين والإداريين المتدربين التدريب الجيّد. كما توفر الموارد المالية الفرصة للاستثمار في التعليم من خلال البرامج المجتمعية على نطاق واسع وبجعل المواد والتكنولوجيا أكثر توفراً في الصفوف الدراسية.

- التركيبات السكانية Population Demographics –إن حجم وتنوع سكان أي دولة يمكن أن يزيد من التحديات التي تواجه تطبيق المنهج. ففي بعض الدول مجموعات عرقية، ثقافات، ولغات متنوعة، إلى جانب الهجرة التي تضيف التنوع السكاني. ويجب أن يتصف المنهج والنظام التعليمي بالمرونة ليعزز تحصيل الطلبة في هذا المجتمع غير المتجانس.
- الخصائص الجغرافية Geographic Characteristics –إن الحجم الكلي للدولة يمكن أن يسبب تحديات لتطبيق المنهج. وهذا صحيحاً بصفة خاصة إذا كان جزء من السكان معزولاً في أماكن نائية من الدولة.

تنظيم وهيكلة النظام التعليمي
"Organization and Structure of the Educational System"

لدى بعض الدول نظاماً تعليمياً مركزياً بدرجة عالية بحيث أن معظم القرارات الخاصة

بالسياسات تتخذ على المستوى الوطني أو الإقليمي. وفي هـذه الأنظمـة، عادة مـا يكون هناك اتسـاق تربوي كبير على مستوى المنهج، الكتب الدراسية، والسياسـات العامـة. ودول أخـرى لديهـا أنظمة تعليميـة لا مركزيـة بحيـث أن معظـم القـرارات المهمة تترك للحكومـات المحلية أو المدارس. وهذه اللامركزيـة في الهيـكل ينتج عنها تنـوع في كيفية عمل المدارس وكيف يتم تعليم الطلبة. ولقد توصلت البحـوث إلـى أن مسـتوى المركزيـة في التقييمات المقننـة مرتبطة بمسـاواة أكبر في مجـال التعليم وبمخرجات (Van de Werhorst & Mijs، 2010) أعلـى للطلبة ((Bishop & Wößmann، 2004; Jürges، Schneider &Büchel، 2005.

تدفق الطلبة
"Student Flow"

يعود تدفـق الطلبة إلى كيفيـة تقدم الطلبة في النظـام التعليمـي بالمدرسـة. ولـ TIMSS 2015 فإن موضـوعات تدفق الطلبة مرتبطة بشكل كبير بسـن الدخول للمدرسـة، مرحلة ما قبل المدرسة، تكرار إعادة الصـف، ومتابعة و تقسيم الطلبة من الناحية التربوية.

- سـن الدخول للمدرسـة Age of Entry – إن سـن الدخـول للمدرسـة مهم لفهم تحصـيل الصـف الرابـع. ونظـراً للتعقيـدات في للمتطلبات المعرفية، فإن طلبة الدول التي تبدأ التعليم الرسـمي في سـن مبكرة لا يحصـلون بالضـرورة على الكثير من التدريس الرسمي في الرياضـيات، وبصـفة خاصـة في العلـوم خلال سنتهم الأولى في المدرسة، بينما الطلبة الذين يلتحقون بالمدرسة في سن أكبر نوعاً ما قد يحصلون على تعليم رسمي مباشرة.

- التعليـم قبـل المدرسـة Pre-primary Education –يتعرض الأطفـال حتـى قبـل التحاقهم بالمدرسة الابتدائية إلى قدر جيد من المهارات اللغويـةLiteracy ، المهارات العددية Numeracy، والأنشـطة العلميـة كجـزء من تجاربهم التربوية قبل المرحلة الابتدائية. وكما تم وصـفه في موسوعة Mullis، TIMSS 2011 Martin، Minnich، Stanco، Centurino، & Castle، 2012))، تختلـف الـدول اختلافـاً كبـيراً في سياسـاتها وممارسـاتها الخاصـة بالتعليـم المبكـر (Early Education) ما قبل المدرسـة (pre-primary). وقد دعمت2011 TIMSS نتائـج البحـوث بـان التعليـم ما قبل المدرسـة يمكن أن يكون له أثـراً ايجابياً على التحصـيل الأكاديمـي في المدرسـة الابتدائية Berlinski، Galiani، & Gertler، 2009; ((Tucker-Drob; 2012، وترتبـط زيـادة مدة التعليم مـا قبل المدرسـة بالتحصـيل الأعلى .(Sammons et al.، 2002).

- تكرار الرسـوب في صف Grade Retention- تختلف الممارسـات المرتبطة بتكرار الرسـوب في صـف بين الدول. وتم تفسـير هـذا التنوع علـى أنـه نتيجـة للاختلافات في السياسـات التعليمية، المعايير الثقافية، واختلاف وجهات النظـر حول فوائـد تكرار رسـوب الطالب في نفس الصـف (Goos et al.، 2013). ولكون

TIMSS دراسة تعتمد على الصف، فان درجة تكرار الرسوب في الصف يمكن أن يكون عاملاً مهمــاً للأخذ به عند تقييم نتائج التحصــيل. ولقد بينت البحوث بان تكرار الرسوب ليس له علاقة ايجابية مع تحصــيل الطالب أو صــحة الطفل النفســية (Hattie، 2009; Jimerson، 2001).

- المتابعــة –Tracking تشــجع بعض الأنظمــة التعليمية السياســات التــي توجه المدارس إلى تصنيف الطلبة إلى مجموعات بحسب مستوى القــدرة ليتمكــن الطلبة مــن التعلــم في وقت يعكس مهاراتهم في المادة. توصي أنظمة أخرى بمتابعــة الطلبة في ســن مبكر وذلــك بإدخال الطلبة مدارس مختلفة توفر مسارات أكاديمية أو مهنية. نتجت من الدراســات الخاصــة بالمتابعــة داخــل المدرســة أو بالمجموعات بحســب القــدرات نتائــج متداخلــة (OECD، 2010; Schoffield، 2010) رغــم أن الدراســات قــد بينت بان تصــنيف الطلبة كمجموعات بحســب القدرات قد يكون مفيدا للطلبــة ذوي التحصــيل العــالي (Schoield، 2010)، كمثال على ذلك تقديم برامج مكثفة للطلبــة المتفوقــين (Steenbergen-Hu & Moon، 2011). اقترحت العديد من الأدبيات بأن التبكير في المتابعــة التربويــة قد يزيد من الفروقــات في تحصيــل الطالــب (Hanushek & Wößmann، 2006; Marks، 2005; Schütz، Ursprung، & Wößmann، 2008; Van de Werfhorst & Mijs، 2010).

والاثنان سواء بالمتابعة داخل المدرسة والمتابعة بين المدارس أيضــاً يمكــن أن يؤثر على مفهوم الذات لدى الطالب (Chmielewski، Dumont، & Trautwein، in press) وهــذا مؤشــر مهم عن تحصــيل الطالــب. ويعتبر توقيــت متابعة الطلبة ذو دلالة خاصــة لتحليــل نتائج TIMSS الصف الثامن.

لغة / لغات التدريس
"Language(s) of Instruction"

يمكــن للتعــدد اللغــوي للســكان أن يزيــد من التحدي في تطبيق المناهج المتقدمة في الرياضيات أو الفيزياء. وقد بيّنت TIMSS والدراسات الأخرى باســتمرار وجود فجوة في التعلّم مرتبطة بالطلبة الذين لا يتكلمون لغــة التدريس في البيت (Entorf & Minoiu، 2005; Schnepf، 2007; Trong، 2009) لــدى الــدول متعــددة اللغــات سياســات مختلفة لتعليم ســكانها. وكمثــال على ذلك، بعض الــدول لديها لغة مشــتركة للتحــدث، ودول أخرى ســكانها متعددي اللغات تاريخيــا، ويمكن للهجرة أن تزيد من التنوع اللغوي.

مناهج الرياضيات والعلوم المستهدفة
"Intended Mathematics and Science Curriculum"

تُعــرّف وثائــق المناهــج التوقعــات للطلبة على مســتوى المعارف، المهارات، الاتجاهات التي يجب أن تُطــور أو تُكتســب خــلال تعلمهم الرياضــيات والعلوم ســواء أن تمت صــياغة هــذه الوثائق على

المستوى الوطني، أو المجتمعي، أو المدرسي. ويمكن أن تتبايـن طبيعة ومدى أهـداف هذه المناهج بين الأنظمة التعليمية وخلالها، وأيضا توجد اختلافات في كيفية أن تبقى هذه الأهداف قائمة في مجتمع ومقر عمل متغيرين مع تقدم التكنولوجيا.

بالرغم مـن أن إتقان المادة عـادةً هو التركيز الرئيسـي في مناهـج الرياضـيات والعلـوم إلا أن الـدول تختلـف في كيفيـة تعريـف الإتقان بشـكل كبير وكيف يحدد المنهج ضـرورة تحقيق الإتقان، وكمثال على ذلك، اكتسـاب المهارات الأساسـية، تذكـر القوانـين، الإجـراءات أو الحقائـق، فهـم المفاهيـم الرياضـية، تطبيـق الرياضـيات علـى حالات مـن واقع الحيـاة، التواصـل والاسـتدلال رياضـياً، المسائل وحل المسائل في الحالات اليومية هي أسـاليب مختلفة لتعليم الرياضـيات أُيّدت في السـنوات الأخـيرة وتم تطبيقهـا بنسـب متفاوتة في دول مختلفـة. وفي العلـوم فـان التركيـز علـى اكتسـاب بعضـ الحقائق العلمية الأساسـية، فهم وتطبيـق المفاهيم العلمية، والتركيز على صـياغة الفرضيات، تصـميم وإجراء التحقيقات لاختبار الفرضيات، استخدام طريقة التعلّم بالاستفسار، وربط التفسيرات العلمية هي استراتجيات التعليم التـي تؤكـد عليها بعضـ الدول أكثر مـن غيرها. وبالمثل، فـان الاختلافات في هيكليـة منهج العلوم كمواضـيع منفصلة أو كمواضيع متكاملة يمكن أن ينتج عنه تجارب مختلفة للطلبة في دول مختلفة.

المعلّمون وتأهيل المعلّمين
"Teachers and Teacher Education"

يمكن أن تسهل السياسات المتبعة في تأهيل المعلمين التطبيق الناجح للمنهج المستهدف ويقوم TIMSS بجمع المعلومات عن كيفية تأهيل الدول لمعلميها في محتوى المنهج والطرق التربوية المحددة فيه. وكما تم وصفه في موسوعة TIMSS 2011، قد يكون التدريب جزءاً من منهج تأهيل المعلمين أو جزءاً من برامج التطوير المهني للمعلمين الذين يمارسون المهنة.

مراقبة تطبيق المنهج
"Monitoring Curriculum Implementation"

الكثير من الدول لديها أنظمة لمراقبة وتقييم تطبيق المنهج ولقياس تحصيل الطلبة. ومن الطرق المستخدمة عادة تتضمن اختبارات موحدة على المستوى الوطني والإقليمي، والتدقيق على المدارس والمراجعات وملاحظات التدريس.

سياقات البيت
" Home Contexts"

يلعب أولياء الأمور والبيئة العامة للبيت دوراً ذو تأثير كبير في تربية الأطفال ونجاحهم في المدرسة. ومن أجل فهم أفضل لتأثيرات البيت، فإن TIMSS 2015 سيقومٍ بجمع المعلومات من خلال كل من استبانة الطالب والاستبانة الجديدة الخاصة بالبيت، التي سيكملها أولياء الأمور. من خلال هاتين الاستبانتين سيتم جمع معلومات عن الآتي:

- موارد البيت للتعلم؛
- لغة/لغات التحدث في البيت؛
- توقعات أولياء الأمور التربوية وتنشئتهم الأكاديمية؛
- الأنشطة المبكرة الخاصة بالمهارات القرائية Literacy، المهارات العددية Numeracy، والعلوم.

موارد البيت للتعلم
"Home Resources for Learning"

تشمل موارد البيت للتعلم خصائص اجتماعية واقتصادية مهمة للوالدين، مثل مستوى تعليمهم، مع دعم البيت للتعلم والتأكيد على الأنشطة التربوية. في البحوث التربوية، أكثر العوامل الأساسية على تحصيل الطالب تميل إلى تلك العوامل التي تقيس الحالة الاجتماعية والاقتصادية لأولياء الأمور، عادة ما يشار إليها من خلال متغيرات استدلالية مثل المستوى التعليمي لأولياء الأمور، الدخل، الفئة المهنية، وبشكل أعم موارد البيت.

(Bradley & Corwyn,2002; Dahl & Lochner, 2005; Davis-Kean, 2005; Martin, Foy, Mullis, & O'Dwyer, 2013; Sirin, 2005; Willms, 2006)

ومع تطور التكنولوجيا، أصبح الأطفال وبشكل متزايد يقضون الوقت في استخدام وسائل التواصل الرقمية مثل الكتب الالكترونية، والكمبيوترات اللوحية، والهواتف الذكية.

(Gutnick, Robb, Takeuchi, & Kotler, 2011; Rideout, Foehr, & Roberts, 2010)

بيّنــت البحوث أن أولياء الأمور يتقبلون بشــكل عــام قضــاء أطفالهــم أوقاتهــم في اللعــب علــى الوســائط الرقميــة، بمــا في ذلــك بعض ألعــاب الفيديو، وذلك لاعتقادهم بأن مثل هذه الأنشــطة تقود إلى الاحترافية في الحواسـيب والتكنولوجيا، وهي مهــارات مهمة للنجــاح الأكاديمي والوظيفي (Takeuchi، 2011). وكمثــال علــى ذلك، إذا تم اســتخدام التطبيقات التربوية للأجهزة المحمولة وأجهزة الوسائط الرقمية الأخرى بشكل صحيح، فإنها مــن الممكن أن تكــون أدوات إضــافية فعّالة لتعلم الأطفال المبكــر (Chiong & Shuler, 2010; Lieberman, Bates, & So, 2009).

لغة / لغات التحدث في البيت
Language(s) Spoken in the Home» "

قــد لا يســتفيد الطلبة الذيــن لا يتكلمــون لغة التدريس في البيت في تعلم الرياضــيات والعلوم في المدرسة، وعادة ما تكون هناك فجوة على الأقل لأن عليهم تعلم مفاهيم ومحتوى مناهج الرياضــيات والعلوم من خــلال لغة جديدة (Entorf & Minoiu, 2005; Schnepf, 2007; Trong, 2009).

التوقعات التربويــة والتنشئة الأكاديمية للوالــدين
«Parents Educational Expectations and Academic Socialization»

ينقــل أولياء الأمــور توقعاتهــم إلــى أطفالهم ويوفــرون لهــم أهدافــاً دراســية (Hong & Ho، 2005; Jeynes، 2005). إن التنشــئة الأكاديمية للوالدين هي عملية التأكيد علــى أهمية التعليم، وتشــمل حديــث الوالديــن والأطفــال عــن قيمــة التعليم، ومناقشــة التوقعات الدراسية والوظيفية المســتقبلية للطفــل، ومســاعدة الطفل على رســم الروابط بين العمل المدرســي وتطبيقاته في العالم الحقيقــي (Hill & Tyson، 2009; Taylor، Clayton، & Rowley، 2004).

قد ترتبط التنشــئة الأكاديمية بمادة دراســية معينة، فعلى سبيل المثال، يمكن للوالدين أن ينقلا للطفــل أهمية الرياضــيات أو العلــوم من وجهــة نظرهمــا، وهذا قد يكــون مرتبطاً بالتحصيــل في هــذه المادة (Hong، Yoo، You، & Wu، 2010; Sun، Bradley، & Akers، 2012). أحياناً، يمكن أن تكون التنشــئة الاجتماعية للوالدين خفية، يتم انعكاســها من خــلال وظيفة أو هوايــات الوالدين (Dabney، Chakraverty، & Tai، 2013)، لكن ممكن أن تكون مباشرة أكثر مثل تشجيع الوالدين لأطفالهم على المشــاركة في أنشطة لاصفية معينة و أخذهم في رحــلات ميدانية أو زيارات للمتاحف (George & Kaplan، 1998).

بيّنــت نتائــج TIMSS 2011 وجــود ارتباط بين توقعــات الطلبــة التربويــة وتحصــيلهم. والحالة الاجتماعية والاقتصــادية للوالديــن ذات ارتباط قوي بتوقعات الطالب التربوية، مثلها مثل انتقائية وتركيب المدرســة التي يرتادهــا الطالب (Sikora & Saha، 2007). كمــا أثبتت البحوث أن الطلبة قد يعيــدون تقييم توقعاتهم التربوية بمرور الوقت مع حصــولهم علــى معلومات أكثر عــن قدراتهم والفرص التــي قــد تتوفر، رغــم أن مــدى عملية

المواءمة مستمرة ومحل نقاش(Andrew & Hauser، 2011; Morgan، 2005) .

الأنشطة المبكرة الخاصة بالمهارات القرائية Literacy، المهارات العددية Numeracy، والعلوم "Early Literacy، Numeracy، and Science Activities"

في العديد من السياقات، قد تكون القدرة على القراءة أساسية للتعلم والتحصيل في الرياضيات والعلوم. إن التدخل المبكر للوالدين في أنشطة المهارات القرائية للأطفال يمكن أن تؤثر على تطور مهاراتهم القرائية المبكرة ويكون لها تأثيراً طويل المدى على مهارات الأطفال القرائية مع تدرّجهم في العمر (Melhuish et al., 2008; Senechal & LeFevre, 2002).

يمكن للأطفال الصغار الذين ينخرطون مبكراً في أنشطة المهارات العددية في البيت وفي مرحلة ما قبل المدرسة تحفيز اهتماماتهم في الرياضيات وتعزيز تطور قدراتهم

(Claessens & Engel, 2013; Melhuish et al., 2008; Sarama & Clements, 2009) . تشمل هذه الأنشطة لُعب المكعبات، لُعب البناء، وترديد أناشيد أو أغاني العد، لعب ألعاب الأشكال، أو لعب أنواع أخرى من الألعاب التي تتضمن تفسيرات كمّية.

قد تشمل خبرات الطفل المبكرة في العلوم زيارة حديقة الحيوانات، بناء الأشياء، وزيارة المتاحف العلمية. ويمكن لهذه الخبرات المبكرة أن تشكل اتجاه الطالب نحو العلوم ومعارف المادة. وعادة ما يحقق الطلبة الذين يمتلكون مهارات عددية مبكرة ومعارف في العلوم عند دخولهم المدرسة تحصيلا عاليا في المدرسة الابتدائية (Duncan et al., 2007; Princiotta, Flanagan, & Hausken, 2006).

وفي تحليل بيانات TIMSS و PIRLS 2011، باستخدام نموذج المعادلة الهيكلية وبعد التحكم في بقية المتغيرات، وجد Gustafsson، Hansen and Rosen (2013) أن الأنشطة المبكرة التي تتضمن المهارات القرائية والمهارات العددية تتنبؤ عن قدرة الطالب حين يدخل المدرسة الابتدائية وتحصيله في موادTIMSS في الصف الرابع. وقد كشف هذا البحث عن وجود تباين بين الجنسين في أنشطة الطفولة المبكرة، مع إفادة الوالدين بأن الاهتمام الأكثر للبنات يتوجه إلى أنشطة المهارات القرائية والاهتمام الأكثر للأولاد يتوجه إلى أنشطة المهارات العددية.

سياقات المدرسة «School Contexts»

يمكن لبيئة المدرسة ولتنظيمها أن تؤثر على سهولة وفعالية التوصل إلى أهداف المناهج. وتقبل فكرة أن المدرسة الفعّالة ليست ببساطة مجموعة من الخصائص المنفصلة، بل هي نظام متكامل حيث كل عمل أو سياسة تؤثر مباشرة على الأجزاء الأخرى، تركز TIMSS على مجموعة من مؤشرات جودة المدرسة المدروسة بشكل جيد:

- موقع المدرسة؛
- تركيبة المدرسة المبنية على المعلومات

الأساسية الاجتماعية والاقتصادية للطلبة؛

- التدريس المتأثر بسبب نقص الموارد الخاصة بالرياضيات والعلوم؛
- توفر المعلّمين وبقاؤهم في المدرسة؛
- القيادة المدرسية؛
- تأكيد المدرسة على النجاح الأكاديمي، و
- مدرسة آمنة، منظمة، ومنضبطة.

موقع المدرسة
«School Location»

حسب الدولة، يمكن للمدارس الموجودة في المدن الوصول إلى موارد أكثر (على سبيل المثال المتاحف، المكتبات، محلات بيع الكتب) (.,e.g (museums، libraries، bookstores) من تلك المدارس الموجودة في الأرياف. وفي بعض الدول، قد توفر المدارس في المدن بيئة مساعدة أكثر بسبب ظروف التوظيف الأفضل أو كون الطلبة ينحدرون من بيئات اقتصادية ميسورة. (Erberber، 2009; Johansone، 2009).

وبالمقابل، فإنه في دول أخرى، تقع المدارس في مدن أحيائها فقيرة جداً، بدعم مجتمعي قليل، وأحياناً في أماكن تتميز بارتفاع نسب الجريمة والعنف (Milam، Furr-Holden، & Leaf، 2010).

تركيبة المدرسة بناء على البيئة الاجتماعية والاقتصادية للطلبة
"School Composition by Student Socioeconomic Background "

منذ صدور تقرير كولمان (.,Coleman et al 1966) ، كان هناك تأكيد كبير على كيف أن الوضع الاجتماعي والاقتصادي لمجمل الطلبة يمكن أن يكون له تأثير على التحصيل الفردي للطالب. (Martin, Foy, Mullis, & O'Dwyer, 2013; Rumberger & Palardy, 2005; Sirin, 2005).

وجدت البحوث بأن المدرسة التي يكون العديد من طلبتها من أوساط اجتماعية واقتصادية غير ميسورة يمكن أن تطغى عليها ثقافة عدم الاكتراث، حيث تنظر إلى التعليم والتمدرس كممارسة مستقبلها محدود أو معدوم (,Agirdag Van Houtte, & Van Avermaet, 2012)، الترابط بين الوضع الاجتماعي والاقتصادي المنخفض وتدني التحصيل الأكاديمي يمكن تفسيره جزئياً بعوامل مدرسية أخرى. وكمثال على ذلك، في بعض الدول، في المدارس التي بها طلبة من ذوي الحالات الاجتماعية والاقتصادية المنخفضة التدريس يقوم به معلمون أقل تأهيلاً (,Akiba LeTendre, & Scribner, 2007; Clotfelter, Ladd,& Vigdor, 2010).

تأثر التدريس بسبب نقص في الموارد الخاصة بالرياضيات و العلوم
"Instruction Affected by Mathematics or Science Resource Shortages "

مدى توفر وجودة موارد المدرسة لها أيضاً أهمية كبيرة في جودة التدريس. (Greenwald, Hedges, & Laine, 1996; Lee & Barro, 2001; Lee & Zuze, 2011)

وقد تتضمن هذه الموارد موارد أساسية كمعلّمين مدربين تدريباً جيداً أو مساحة صف مناسباً

ومرافق مدرسية أخرى (Schneider، 2002). وتبين نتائج TIMSS بأن طلبة المدارس التي تتوفر فيها الموارد بشكل جيد عادة ما يكون تحصيلهم أعلى من تحصيل طلبة المدارس التي يؤثر فيها نقص الموارد على قابلية تطبيق المنهج. ويتأثر تطبيق المنهج بنوعين من الموارد: موارد عامة و موضوعات المادة. تشمل الموارد العامة مواد التعليم، المعدات، و مباني المدرسة وساحاتها، أنظمة التكييف/ التدفئة والإضاءة، ومساحة الصف والأجهزة السمعية والبصرية مثل السبورات الالكترونية البيضاء وأجهزة العرض، والحواسيب (بما في ذلك الحواسيب اللوحية مثل أجهزة الآي باد) . موارد موضوعات الرياضيات والعلوم يمكن أن تشمل الحواسيب، برمجياتها، الحاسبات الآلية وأجهزة المختبر ومواد التدريس.

توفر المعلّمين وبقاؤهم
"Teacher Availability and Retention"

إن بقاء معلمي الرياضيات والعلوم المعدّون إعداد جيّد مهم بشكل خاص في الدول التي يندر فيها معلمون في هذا التخصص. وقد بينت دراسات TIMSS وبعض البحوث الأخرى بأنه من الممكن أن يكون من الصعب على بعض المدارس توظيف معلمي رياضيات وعلوم (Ingersoll & Perda, 2010) .

بينت نتائج TIMSS 2011 أن المدارس التي توفر ظروف عمل جيدة للمعلّمين حققت تحصيلاً عالياً. عندما تكون أعباء العمل في المتناول، مرافق مناسبة، وتوفر مواد التدريس جميعها مكونات أساسية لدعم ظروف عمل منتجة وتنمية شعور المعلم بالرضا الوظيفي (Johnson, 2006; Johnson, Kraft, & Papay, 2012).

وبالإضافة إلى ذلك، فان وجود بيئة مدرسية ايجابية يمكن أن يؤدي إلى تحقيق رضا وظيفي وفاعلية ذاتية أكبر للمعلّم وبالتالي من الممكن أن يزيد من تعلم الطلبة.

(Caprara, Barbaranelli, Steca, & Malone, 2006). يمكن أن تدعم المدارس المعلّمين وترفع نسبة بقائهم وذلك بتوفير رواتب تنافسية، عدد ساعات عمل مناسبة، بيئة عمل ملائمة، وتجهيزات جيدة. ومع أهمية ظروف المدرسة المادية، فان الظروف الاجتماعية يمكن أن تكون أساسية لبقاء المعلمين ولتحسين تحصيل الطالب. وتشمل العوامل الاجتماعية الهامة في المدرسة الثقافة الايجابية للمدرسة، التعاون بين الهيئة التعليمية، والقيادة المدرسية (Johnson et al., 2012).

يمكن أن يكون الانتقال من الجامعة إلى وظيفة معلم مدرسة صعباً. وكنتيجة لذلك في العديد من الدول تغادر نسبة كبيرة من المعلمين الجدد المهنة بعد سنوات قلية من التدريس

(APPA, 2007; Guarino, Santibañez, & Daley, 2006; Hancock & Scherff, 2010). وقد يكون الدور الذي تلعبه المدارس في مساعدة المعلّمين الجدد على التأقلم في هذه الفترة الانتقالية مهماً للمحافظة على هيئة تعليمية مستقرة. ويمكن أن تكون برامج التوجيه، عمل نماذج معلمين ذوي ممارسات جيدة لزملائهم وبرامج الاستقراء من قبل معلمين ذوي خبرة في المدرسة وسائل مساعدة

للمعلـم المسـتجد (Moskowitz & Stephens, 1997; Tillmann, 2005).

القيادة المدرسية
"Principal Leadership"

بالرغـم من عدم مشـاركة مدير المدرسـة في عملية التدريس عادة داخل الصف، بيّنت البحوث بأن مدير المدرسـة قد يؤثر على تحصيل الطالب. ومن خصـائص مدير المدرسـة الناجـح أن يكون قـادراً علـى بلـورة رسـالة المدرسـة (Witziers, Bosker, & Krüger, 2003)وعلى هذا النحو، فان قائد المدرسـة الفعال يصـنع الترابـط المنطقي لـ "تعقيدات التمدرس" وذلك بموائمة بنية المدرسة وثقافتها مع غرضـها الأساسي (DuFour, Eaker, & DuFour, 2005) وهذا يشمل توجيه المدرسة إلى اتجاهات، البحـث عن فرص مسـتقبلية، مراقبة تحقق أهداف المدرسـة، بالإضافة إلى بناء ودعم بيئة تعليمية فعّالة ومناخ مدرسـي ايجابي. وعادة مـا يكون المدير الناجح مشـاركاً في توجيه العملية التعليمية كقائد تعليمي مؤكداً على ضمان حصول المعلّمين على التدريب الضـروري والتطور اللازم من أجل تحقيق تحصـيل عال للطلبة(Robinson, Lloyd, & Rowe, 2008) . وضمن معوقات النظام التعليمـي، فانـه يعود إلى مدير المدرسـة ضـمان الوقت المخصص للتدريس، وبصفة خاصة الوقت المخصـص لتدريس الرياضـيات والعلـوم، كاف لأغراض تطبيق المنهـج. كما أنه يعـود إلى مدير المدرسـة مراقبة السياسات التعليمية على مستوى المدرسة، مثل ترتيب توزيع الطلبة في مجموعات.

تأكيد المدرسة على النجاح الأكاديمي
"School Emphasis on Academic Success"

بشكل عام، يمكن أن يكون نجاح المدرسة نتيجة لتأكيد المدرسـة على النجاح الأكاديمي، أو توقعات المدرسة للتميز الأكاديمي. وقد بينت نتائج TIMSS 2011وجود ارتباط بين التحصيل الأكاديمي وتأكيد المدرسـة علـى النجـاح الأكاديميين وهي فرضـية مبنيـة علـى أدبيات موضـوع التفـاؤل الأكاديمي، (Hoy, Tarter & Hoy, 2006; McGuigan & Hoy, 2006; Wu, Hoy, & Tarter, 2013).

تشـمل مؤشـرات تأكيد المدرسـة على النجاح الأكاديمـي توقعات الهيئة الإدارية وتوقعات الهيئة التعليمية عـن التطبيق الناجح للمنهج وتحصـيل الطلبة، ومسـاندة أولياء الأمور لتحصيل الطلبة، ورغبة الطلبة في التحصيل.

كمـا توصّلت البحـوث إلى أن التعـاون بين المعلّمـين يمكـن أن يزيد من تعلـم الطلبـة. (Goddard, Goddard, & Tschannen-Moran, 2007; Wheelan & Kesselring, 2005) إن المعلّمـين الذيـن يناقشـون عملهـم مـع زملائهم ويتعاونـون في تخطيط وتنفيذ الدروس عادةً قليلاً ما يشعرون بالعزلة واحتمال تركهم مهنة التدريس متدنّي ((Johnson, Berg, & Donaldson, 2005). كما أن التعليم المشترك للمعلمين في المدرسة يمكن أن يكـون عامـلاً أساسـياً في النجـاح الأكاديمـي للمدرسة. ومنذ بداية الصف الأول ربطت البحوث بين التعليم المشـترك للمعلمين في الرياضـيات في المدرسـة وتحصـيل الطلبـة، (Croninger, Rice, Rathbun, & Nishio, 2007) مقترحاً بأن التعاون

بـين معلمـين ذوي قـدرات تعليمية قوية قد ينشأ تأكيـداً علـى النجـاح الأكاديمـي داخل المدرسة ويسهل تطبيق المنهج.

إن الفعالية الجماعية بين المعلّمين في المدرسة والثقـة العامـة التـي يشـعر بهـا أعضـاء الهيئة التعليميـة نحـو الطلبة وأوليـاء الأمـور تعتبر من الميزات الإضافية للمدرسة التي تعمل بشكل جيد. (Hoy et al., 2006; McGuigan & Hoy, 2006; Wu et al., 2013) المدارس التـي تشـجع وترحـب بمشـاركة أوليـاء الأمور مـن الأرجح أن يكـون لديها أوليـاء الأمور يشـاركون بفاعلية عن أكثر مـن المدارس التي لا تبذل أي جهد لإشـراك أوليـاء الأمـور وإطلاعهـم علـى مـا يجـري في المدرسـة (Jeynes، 2005). تحسـن المسـتويات العاليـة لمشـاركـة أوليـاء الأمـور تحصيـل الطلبة، وأيضـاً اتجـاه الطلبـة بشكـل عـام للمدرسـة (Dearing, Kreider, & Weiss, 2008; Jeynes, 2005; Jeynes, 2007; Taylor, Pearson, Clark, & Walpole, 2000).

في المدارس الفعالـة، يتعـاون مديـر المدرسة والمعلّمون لضـمان تطبيق المنهج بشـكل مناسـب في الصـفوف. بالإضافة إلى الاختبارات ونماذج القيمة الإضـافية، وجـدت البحـوث أن الملاحظة الصـفية ومسوحـات الطلبـة يمكـن أن توفـر معلومات هامـة عن فاعليـة الممارسـات التعليميـة (Bill & Melinda Gates Foundation, 2013).

مدرسة آمنة، منظمة، ومنضبطة
"Safe، Orderly، and Disciplined School"

إن احترام الطلبة والمعلّمين، بيئة آمنة ومنظمة، وتفاعل بنّاء بين الإداريين، المعلّمين، أولياء الأمور، والطلبة جميعها تسـاهم في مناخ مدرسي ايجابي وتؤدي إلى تحصيل عالٍ للطالـب (Greenberg, Skidmore, & Rhodes, 2004). الإحسـاس بالأمـان النـاتج عـن قلة المشـاكل السـلوكية وقلة أو انعـدام دواعـي القلـق علـى سـلامة الطلبة أو المعلّمين في المدرسـة يؤسس بيئة تعليمية مستقرة. إن انعدام الانضـباط بشـكل عام، خاصة إذا كان الطلبـة أو المعلّمـون يخشـون علـى سـلامتهم، لا يسهم في تسهيل التعلم و يرتبط بتحصيل أكاديمي أقـل. (Milam et al.، 2010; Stanco، 2012) في المدارس التي بها قوانين واضـحة وأكثر عدالة تكـون أجوائهـا منضـبطة وآمنـة (Gottfredson, Gottfredson, Payne, & Gottfredson, 2005).

يعتـبر التنمّر بين الطلبة خطرا على بيئة التعلم في المدرسـة. والتنمّر هو سلوك عدواني يهدف إلى إيـذاء الطلبـة الذين يكونـون بدنياً أو نفسـياً أقل قوة، ويأخذ التنمّر أشكالا عديدة تتدرج من التنابز بالألقاب إلى الإيذاء البدني. ويسبب التنمر الشعور بالضـيق للضـحايا، ويؤدي إلى الشـعور بالدونية، ويجعل الضحايا تشعر بعدم الانتماء (Glew, Fan, Katon, & Rivara, 2008)، وقد بيّنت البحوث إلى أن الطلبـة ضـحايا التنمّر تكون فرص التحصـيل لديهـم أقل (Glew et al., 2008; Rothon, Head, Klineberg, & Stansfeld, 2011).

ومع انتشار الانترنت، ظهر نوع جديد من التنمّر يسمى التنمر السيبراني (Cyberbullying) الذي ولسـوء الحظ أصبح سائداً بين الطلبة، وهو، مثل التنمّر الآخر، يؤدي إلى الشعور بالدونية، الضيق،

وضعف التحصيل (Mishna, Cook, Gadalla, Daciuk, & Solomon, 2010; Tokunaga, 2010) وعلى عكس التنمّر، فان عملية التنمّر السيبراني يمكن أن تتخفى وراء سحابة الهوية المجهولة لمتنمّر الانترنت.

سياقات الصف
"Classroom Contexts"

بسبب أن أغلب التعليم والتعلم في المدرسة يكون في الصف، فإن التعلم الناجح يتأثر ببيئة الصف والأنشطة التعليمية. يركز TIMSS 2015 على الممارسات المبرهنة الآتية والتي من شأنها أن تطور التعليم والتعلم:

- إعداد المعلّمين وخبراتهم.
- مواضيع رياضيات وعلوم TIMSS التي تُدرس.
- موارد الصف التعليمية والتكنولوجيا؛
- زمن التدريس؛
- الانخراط في التعلم .
- التقويم الصفي.

تمت الاستفادة في كتابة هذا الجزء من كتاب جون هاتي (2009)، التعليم المرئي: تأليف بين أكثر من 800 تحليل تتعلق بالتحصيل.

إعداد المعلّمين و خبراتهم
"Teacher Preparation and Experience"

إن إعداد المعلّمين وكفايتهم أمر بالغ الأهمية (Darling-Hammond, 2000; Hill, Rowan, & Ball, 2005) ويحتاج المعلمون المتوقع عملهم بالتدريس إلى دورات دراسية للحصول على المعارف اللازمة في المواد التي سيقومون بتدريسها وكذلك لفهم كيف يتعلم الطلبة، وكذلك للتعلم عن الطرق التربوية الفعالة في تعليم الرياضيات والعلوم. وفي الرياضيات خصوصاً، تبيّن بأن الطلبة قد استفادو من المعلمين الذين حصلوا على دورة مكثفة في المادة (Wayne& Youngs, 2003).

بالإضافة إلى تعليم وتدريب المعلم، فان خبرة المعلّم أساسية، وتعد السنوات الأولى لخبرة التدريس مهمة لتطور المعلم (Harris & Sass, 2011; Leigh, 2010). وجدت البحوث أيضاً بأن المعلمين يستمروا في التطور بعد خمس سنوات من الخبرة، وهذا التطور يمكن أن يؤثر إيجاباً على تحصيل الطالب (Harris et al.، 2011).

كما أن التطوير المهني الذي يركز على المحتوى يساعد على تنمية تحصيل الطالب في الرياضيات والعلوم، ويُعرّف المعلّم بآخر المستجدات في هذا الميدان. إن التطوير المهني من خلال الندوات، المؤتمرات، ورشات العمل، والجرائد المهنية المختصة بالمعلّمين يمكن أن تساعد المعلمين على زيادة فاعليتهم وتوسيع معارفهم (Blank & de las Alas,2009; Yoon, Duncan, Lee, Scarloss, & Shapley, 2007).

مع التعليم، التدريب والخبرة، يجب أن يشعر المعلمون بالجاهزية والثقة لتدريس موضوعات رياضيات وعلوم TIMSS . بيّنت البحوث بأن ثقة المعلّمين بمهاراتهم التعليمية لا ترتبط فقط بسلوكهم المهني، وإنما ترتبط أيضا بأداء الطلبة ودافعيتهم (Bandura، 1997; Henson، 2002).

موضوعات رياضيات وعلوم TIMSS التي تُدرس
""TIMSS Mathematics and Science Topics Taught

من أهم ما يركز عليه المنهج الذي يتم تطبيقه مدى تغطية موضوعات الرياضيات و العلوم الواردة في إطار TIMSS في الصف. يتناول TIMSS هذه المسألة من خلال سؤال معلمي الرياضيات والعلوم الطلبة المشاركين لبيان ما إذا كان قد تم تغطية كل موضوع من الموضوعات التي يتم اختبارها في TIMSS في الصف في السنة الحالية أو السابقة، وكذلك عن نسبة الزمن المخصص لتناول كل مجال من مجالات محتوى رياضيات و علوم TIMSS في الصف.

موارد الصف التعليمية والتكنولوجيا
"Classroom Instructional Resources and Technology"

من السمات المتنامية للتدريس استخدام التكنولوجيا في الصف، وازدادت أهمية تعوّد المعلّمين على استخدام التكنولوجيا وشعورهم بالراحة في ذلك. و يمكن أن تنتج قرارات المعلّمين باستخدام التكنولوجيا من إيمانهم واتجاهاتهم ومستوى الارتياح إضافة إلى الحصول على المواد والتدريب.

(Mueller, Wood, Willoughby, Ross, & Specht, 2008; Russell, Bebell, O'Dwyer, & O'Connor, 2003).

توفر الحواسيب، والحواسيب اللوحية مثل الايباد، والانترنت أدوات للطلبة من أجل استكشاف المفاهيم بعمق، وتثير الحماس والدافعية للتعلم، وتمكن الطلبة من التعلم كل حسب سرعته، وتوفر للطلبة الطريق للوصول إلى موارد هائلة من المعلومات. وبالإضافة إلى إعطاء الطلبة الوسيلة لاستخدام الانترنت، فان الحواسيب يمكنها أن تخدم عدداً من الأغراض التربوية الأخرى. وعلى مستوى الصف فان بعض المدارس مجهزة بموارد ليتم توصيل التعليم بدعماً من أجهزة العرض الرقمية أو تكنولوجيا السبورات البيضاء التفاعلية. وعلى مستوى الطالب، وبينما كان التعليم أساسا لتعلم التدريبات و التطبيق فقط، فالآن تستخدم الحواسيب بأساليب متنوعة متضمناً ذلك الدروس على الانترنت، المحاكاة، والألعاب والتطبيقات. وبرمجيات الحواسيب تمكن الطلبة من طرح مشاكلهم الخاصة، واستكشاف واكتشاف الخواص الرياضية والعلمية بأنفسهم. ويمكن لبرمجيات الحاسوب الخاصة بعمل النماذج وتصوّر الأفكار أن تفتح عالم جديداً للطلبة وتساعدهم في ربط أفكارهم بلغتهم وأنظمة الرموز. كما تم اثبات أن ألعاب الفيديو التعليمية والتصوّر التعليمي التفاعلي تشرك الطلبة في الرياضيات والعلوم، وترتبط بتعليم وتحصيل الطالب.

(Kebritchi, Hirumi, & Bai, 2010; Vogel et al., 2006). ولضمان دمج الحاسب الآلي بفاعلية في التعليم، يجب أن يشعر المعلّمون بالراحة في استخدامه وأن يحصلوا على الدعم الفني والتربوي المناسب. ومع ذلك، فقد أكّدت البحوث الآثار الايجابية لاستخدام تكنولوجيا المعلومات في الصف على التحصيل في الرياضيات بشكل

خاص (Li & Ma, 2010) وتعلم الطالب بشكل عام (Liao & Chen, 2007; Tamim, Bernard, Borokhovski, Abrami, & Schmid,2011). بالنسبة لفاعلية التعليم باستخدام الوسائط المحمولة مثل الحواسيب اللوحية فإن نتائج البحوث كانت متباينة (Carr، 2012؛ Looi et al.، 2011) وبذلك فأن التطبيق يتوقف على الموائمة بين التكنولوجيا، البرمجيات، والتعليم.

يختلف استخدام الآلات الحاسبة اختلافاً كبيراً بين الدول، وداخل الدولة نفسها. لدى العديد من الدول سياسات تنظم الوصول إلى الآلات الحاسبة واستخدامها، خاصة في مراحل التعليم المبكرة. يمكن استخدام الآلات الحاسبة في اكتشاف تعريف العدد، العد، ومفاهيم العدد الأكبر والعدد الأصغر. وهي تمكّن الطلبة من حل المسائل العددية بطريقة أسرع وذلك من خلال التخلص من الحسابات المملة الذي يجعل الطلبة منغمسين أكثر في العملية التعلّمية. ما هي الطريقة الأفضل لاستخدام الآلات الحاسبة، وما دورها، وتبقى هذه الأسئلة المهمة لاختصاصيّي مناهج الرياضيات والمعلمين. أوجدت البحوث بأن استخدام الآلات الحاسبة مرتبط إيجاباً بالتحصيل عند استخدام الآلة الحاسبة خلال التدريس والاختبار. وعلى أي حال، وجدت نتائج مختلطة حين لم تستخدم الآلة الحاسبة كجزء من عملية الاختبار (Ellington، 2003). وبشكل عام، فان الطلبة الذين يستخدمون الآلات الحاسبة يميلون إلى أن تكون لهم اتجاهات أفضل نحو الرياضيات أكثر من زملائهم الذين لا يستخدمون الآلات الحاسبة (Ellington, 2003; Hembree & Dessart, 1986).

ومع ازدياد توظيف وسهولة الوصول إلى الأجهزة الرقمية مثل الحواسيب، الحواسيب اللوحية، والهواتف الذكية، فإن استخدام الآلات الحاسبة التقليدية قد بدأ بالتراجع نظراً كون الطلبة يستخدمون التطبيقات بازدياد لانجاز الحسابات التي كانت تُنجز سابقاً بالآلة الحاسبة فقط.

وقت التعليم
"Instructional Time"

إن مقدار الوقت المخصص للرياضيات والعلوم وبقية المواد والتركيز النسبي على ذلك في مختلف الصفوف الدراسية يمكن أن يؤثر بشكل كبير على فرص التعلم. وقد أثبتت نتائج TIMSS وجود تباين بين الدول فيما يخص وقت التعليم المستهدف الذي يحدده المنهج والوقت الفعلي للتنفيذ داخل الصف. ومع ذلك، فإنه في المعدل هناك توافق لصيق بين توجيهات المنهج وتقارير المعلّمين حول التنفيذ. وتؤكد البحوث على أهمية الاستغلال الفعال لوقت التعلم من أجل تحقيق أهداف التعلم بدل تخصيصه لأنشطة ثانوية لا تتصل بالمحتوى التعليمي.

تمثل الواجبات المنزلية إحدى الطرق التي يستخدمها العديد من المعلّمين لتوسيع نطاق التعليم وتقييم تعلّم الطالب. يختلف مقدار الواجب المنزلي المخصّص للرياضيات والعلوم بين الدول وداخل الدولة نفسها. ففي بعض الدول يتم عادة تخصيص الواجب للطلبة الذين يحتاجونه

أكـثر، وفي دول أخرى يتـم تكليف الطلبة بالواجب المنزلي كنشـاط إثرائي. ويمكن أن يقضي الطلبة ذوي الأداء العالي وقتا اقل في انجاز الواجب وذلك لأنهم يسـتغلون وقتهم بفعاليـة اكبر (Trautwein, 2007; Won & Han, 2010). ولهـذه الأسـباب فـان الجدل لازال قائما حول إمكانية تحقيق تأثير الواجب المنزلي من خلال تواتر هذا الواجب وليس من خـلال الوقـت المخصـص لـه (Trautwein، 2007). وإضـافة إلى ذلك فانه هنـاك أدلة على أن الواجـب يكـون أكثر فعالية للطلبة الأكبر سـنا وللطلبة ذوي الأداء العالي(Hattie، 2009).

الانخراط الفعّال في التعلم
" Instructional Engagement "

بحسـب ماكلوغلـين وآخـرون (2005)، فـإن الانخـراط الفعّال للطالب في المحتوى يسـاهم في تركيـز تفاعل الطلبة المعرفي "الآني" مع المحتوى" يحدث التعلّم من خلال الانخراط المعرفي للمتعلم مع المعرفة المناسبة لموضوع المادة" (McLaughlin et al.، 2005، p.5). ويحـدث الانخـراط الفعال عندما يستمع الطلبة للمعلّم، أو عند تطبيق تجارب مختبر، أو حل مسـألة رياضيات. يُفهم الانخراط الفعـال على أن ذهن الطالب "آنياً" يكون مشـتّتاً بين التركيز في المشـاركة في التعليم أو ما يصرف انتباهه بأمور ليس لها علاقة بالموضـوعات داخل الصـف (Yair، 2000). إن التحـدي للمعلـم أن يستخدم طرق تدريس فعالة ليحافظ على انخراط الطلبـة في المحتـوى وتنشيطهـم معرفيـاً

الإدارة الصـفية الجيـدة والبيئـة(Klieme, Pauli, & Reusser, 2009; Lipowsky et al., 2009) الصـفية الداعمـة يمكن أن تسـهّل عملية الانخراط الفعّال هذه

(Klieme, Pauli, & Reusser, 2009; Lipowsky et al., 2009).

بينـت البحـوث أن الإدارة الصـفية الجيـدة تسـاعد على انخراط أفضـل في التعليـم والتعلم، وعلى نواتج تحصيل أعلى نظراً لأنها تركز اهتمام الصف ووقت التدريس على موضوع الدرس

(Fauth et al., in press; Lipowsky et al., 2009; Marzano, Marzano, & Pickering, 2003; Wang, Haertel, & Walberg, 1993).

المعلمـون الفعّالون هم مدراء صـف أقوياء، الذين يؤسسـون الثقة مع الطلبة ويحدّون من الأمور التي تُعرقل عملية التدريس (Stronge, Ward, & Grant, 2011). ويمكـن أن يكـون المعلمـون مـدراء صـف أقويـاء بالتأكيد على أن القوانين واضـحة، اتخاذ الإجراء التأديبي الفعّال، بناء علاقة معلم وطالب مثاليـة، والمحافظـة علـى ذهن يقظ وموضـوعي أثنـاء التدريـس (Marzano et al.، 2003). المعلمـون الفعالـون قادرون على خلق بيئة صـفية مثالية وذلك بتوفير هدف واضح و"إرشاد قوي" للصـف وفي نفسـ الوقـت تشـجيع التعـاون بـين الطلبة و خلق بيئة من الاحترام بين الطلبة وكذلك بـين الطلبـة والمعلـم (Marzano et al.، 2003). العلاقـات الداعمة بين الطلبـة والمعلم مهمة ليس فقـط لتعزيـز التحصـيل (Cornelius-White, 2007; Marzano et al., 2003)، وإنمـا أيضـا لزيـادة مشـاركة الطلبـة ودافعيتهـم واهتمامهم

لتعلم المـادة (Cornelius-White، 2007; Fauth et al.، in press).

وبحسـب نظريـة محـددات الـذات (Deci & Ryan, 1985) فانـه مـن الممكن تحفيـز الدافعية من خـلال إنشـاء بيئـة تعـزز الحس بالترابط، الكفـاءة، والاسـتقلالية. إن البيئة الصـفية التي تتميز بالسـيطرة المفرطة يمكـن أن تخنق دافعية الطلبة لأنها تقضـي على شعورهم بالاستقلاليـة (Niemiec & Ryan, 2009) ويمكـن للمعلمـين أن يرعـوا تطور دافعية الطلبـة في مادة من المواد الدراسـية وذلـك مـن خـلال إنشـاء بيئـة تمكّن الطلبة من العمل باسـتقلالية، مـع توفير الدعم، التوجيـه، والتغذيـة الراجعـة الايجابيـة (Ryan & Deci, 2000). كمـا يمكـن للبيئـة المدرسـية أو الصـف الدراسـي الجـاذب اجتماعيـاً أن يمنـح إحساسـاً بالترابـط مـن خـلال إعطـاء الطلبـة شـعوراً بالانتماء (Goodenow & Grady, 1993). ويسـتطيع المعلمون إنشـاء هذه البيئة الداعمة من خلال تقديم التغذية الراجعة الايجابية، الاستماع والاسـتجابة لأسـئلة الطلبـة، وتفهّـم احتياجات الطلبة (Reeve, 2002).

يكـون انخـراط الطلبة أكـبر في التعلـم الذي يركز علـى الطالب، عند عملهم على انفراد أو مع زملاؤهم بدلا من الاستماع إلى محاضرة المعلم أو مشاهدة فيديو (Shernoff, Csikszentmihalyi, Schneider, & Shernoff, 2003; Yair, 2000). المعلـم الفعـال يضـمن أن الطلبة يشاركون بشكل نشط في عملية تعلمهـم. تدريسـ الأقـران، العمـل في مجموعات صـغيرة، وتوجيه الأقران هي استراتيجيات فعالة تنمي انخراط الطلبة وترتبـط بالتحصيـل. (Hattie, 2009; Springer, Stanne, & Donovan, 1999) عنـد مقارنـة نمـط التعلـم التعـاوني، نمـط التعلم التنافسـي، ونمـط التعلم الفردي، تشـير البحـوث إلي فاعلية نمـط التعلم التعاوني علـى التعلم التنافسـي والتعلـم الفردي رغم أن نمط التعلم التنافسـي يحقق نتائج أفضل مـن نتائج التعلم الفـردي (Roseth, Johnson, & Johnson, 2008).

المعلمـون الناجحـون يسـاعدون الطلبـة علـى الانخـراط في المحتـوى الجديـد وذلك بربـط المادة والمفاهيـم الجديدة بفهم الطلبة ومعارفهم المسـبقة (Kleime et al.، 2009; McLaughlin et al.، 2005). ويعتـبر تخطيـط المفاهيـم (Nesbit & Adesope, 2006) والتنظيـم المتطـور (Hattie، 2009; Stone، 1983) اسـتراتيجيين تم إثباتها لربط المفاهيم التي تم تعلمها سابقا إلى المفاهيم الجديدة.

عندما يتم تحدى الطلبة ومواجهتهم بمتطلبات معرفيـة اكبر فإنهم يصـبحون أكثر مشـاركه في التعلـم. (Shernoff et al.، 2003; Yair، 2000). ولكن، يجب أن يدرك الطلبة بان تحديات المهمات قابلة للتحقيق. وفي هذا المجال، يضع التعليم الفعّال أهداف تتميّز بالتحدي ولكنها ممكنة التحقيق لكل طالب ويدعم الطلبـة في تحقيق الأهداف (Hattie 2009; Klein, Wesson, Hollenbeck, & Alge, 1999). عنـد وضـع الأهداف، من المهـم أن يفهم الطلبة عملية التحصيل، والنتيجة المتوقعة، وسبب

أهميــة الهــدف لعمليــة التعلــم (Hattie، 2009; Martin، 2006). يمكن أن يجعل المعلمون توقعاتهم للنواتج واضــحة وذلك مــن خلال اســتراتيجيات تشــمل إتقــان التعلــم(Kulik, Kulik, & Bangert-Drowns, 1990) وأمثلــة محلولة (Crissman، 2006). يجد المعلمون الفعّالون وسائل للتأكيد على أهميــة مهمة التعلــم (Yair، 2000). دورة التعلم التي تركز على الممارســة المتباعــدة حيث يتعرض الطلبــة للمحتــوى بطــرق مختلفــة وفي مناســبات متعــددة بمــرور الوقــت، تزيــد مــن الاحتفــاظ بالمحتــوى أو المهارة التــي تم تعلمها (Donovan & Radosevich, 1999; Hattie, 2009).

في الرياضــيات، اســتراتيجيات التعليم الفعالة تشــمل مجموعات التعلم الصــغيرة (Springer et al.، 1999)، تدريــس الأقــران (Baker, Gersten, & Lee, 2002)، التعلــم القائم على حل المشــكلات (Haas، 2005)، التعليــم بمســاعدة التكنولوجيــا (Haas، 2005). في العلــوم، بينــت البحــوث أن التحصــيل العــالي مرتبــط بزيــادة تكــرار أداء الأنشطة العملية في العلوم، مناقشة الطلبة قياسات ونتائــج الأنشــطة، عمل الطلبة مع بعضــهم البعض في نشــاط أو مشروع في العلوم، وكذلك زيادة تكرار قــراءة الكتب المدرســية وكتابة إجابــات أطول حول العلــوم (Braun, Coley, Jia, & Trapani, 2009). ومثل النظريات التربويــة في المجالات الأخرى، فان استراتيجيات التعليم الفعال في العلوم تشمل الربط بين المحتوى الجديد واهتمامــات الطلبة ومعارفهم السابقة، استراتيجيات التعلم التعاوني، التفاعل بين المعلم والطلبة المبني على الأسئلة، والتدريس القائم علــى الاستفســار (Schroeder، Scott، Tolson، Huang، & Lee، 2007). فعاليــة حصــص مختبر العلــوم عــادة تعتمد علــى الطريقة التي يُشــكل بها المعلّم تجربة تعلّم الطلبــة، وعلى مدى الترابط بين التجربة في المختبر والتدريس في الصــف (Singer، Hilton، & Schweingruber، 2006).

التقييم الصفي
"Classroom Assessment"

لــدى المعلمــون عدد مــن الطرق لرصــد تقدم الطلبــة وتحصــيلهم. وتبــين نتائــج TIMSS أن المعلمــين يخصصــون مقــداراً كافيــاً مــن الوقت لتقييم الطلبة، ســواء كان ذلك من أجل قياس ما تعلمه الطلبة لتوجيه تعلمهم المستقبلي، أو لإعطاء التغذية الراجعة للطلبة، المعلّمين، وأولياء الأمور.

تواتــر التقييم وشــكله هي مؤشــرات هامة على بيداغوجيا التدريس والمدرســة، وقد بيّنت البحوث أن التقييم المتواتر يمكن أن يؤدي إلى رفع تحصــيل الطلبــة (Başol & Johanson, 2009) . أثنــاء التدريــس يســاعد التقييــم غير الرســمي المعلمين علــى التعــرف علــى احتياجــات أفــراد محددين، وتقييم وتيرة عرضــ الدرس، ومواءمــة التدريس. أما الاختبارات الرســمية بنوعيها،الاختبارات التي يعدهــا المعلم والاختبارات الموحدة، فهي تســتخدم عــادة لاتخــاذ قــرارات مهمة بشــأن الطلبــة، مثل الدرجــات، أو بشــأن المدارس لأغراض المســاءلة. يستخدم المعلمون مجموعة متنوعة من الاختبارات ويختبرون مجموعة واسعة من المحتويات والمهارات المعرفيــة. ويمكــن لأنــواع أســئلة الامتحانــات

والاختبارات القصيرة أن ترسل للطلبة إشارات قوية عن ما هو مهم .

خصائص الطالب واتجاهاته نحو التعلم
"Student Characteristics and Attitudes Toward Learning"

تمثل العلاقة بين اتجاهات الطلبة نحو مادة دراسية وإنجازهم الأكاديمي فيها أحد المواضيع الهامة للبحث التربوي. في دوائر السياسات التربوية، هناك جدل حول إذا كان مساعدة الطلبة على اكتساب اتجاهات ايجابية نحو الرياضيات والعلوم يجب أن تكون هدفاً واضحاً من أهداف المنهج. في البحث التربوي، هناك نظريات عديدة عن كيف يمكن لدافعية الطلبة وثقتهم أن تؤدي إلى الانخراط في التعلم والانجاز الأكاديمي. ويحتوي TIMSS 2015 على معلومات حول الآتي:

- استعداد الطالب للتعلم؛
- دافعية الطالب؛
- مفهوم الذات لدى الطالب؛ و
- خصائص الطالب.

استعداد الطالب للتعلم
" Student Readiness to Learn "

لكي يتمكن الطلبة من الانخراط في نشاط أو هدف، فإنه من الضروري أن يكونوا مستعدين بدنياً ويمتلكون المعرفة اللازمة للانخراط في المحتوى (McLaughlin et al.، 2005). وقد أشارت نتائج TIMSS 2011 أن العديد من الطلبة، حتى في أكثر الدول تقدماً، يواجهون صعوبات كبيرة للانتباه في الصف بسبب شعورهم بالجوع أو الحرمان من النوم.

وقد حددت البحوث مشاكل التغذية كإحدى معوقات تعلم الطالب، وتم اقتراح برامج الفطور المدرسي كحل ممكن (Taras، 2005). وبالمثل، فإن الحرمان من النوم تبيّن أن له علاقة بالتحصيل المتدني (Dewald, Meijer, Oort, Kerkhof, & Bögels, 2010)، وقد يكونوا مرتبطاً بالبداية المبكرة للدروس في بعض المدارس (Perkinson-Gloor, Lemola, & Grob, 2013)، وكذلك بالوضعية الاجتماعية والاقتصادية للطالب (Buckhalt، 2011).

وبالإضافة إلى الاستعداد البدني، فإن الطلبة يحتاجون أيضاً امتلاك المعرفة اللازمة للانخراط في المحتوى لأن "كل شيء جديد يتعلمه الشخص يجب أن يكون مرتبطا بما يعرفه الشخص مسبقاً (McLaughlin et al.، 2005، p. 5) . وبعبارة أخرى، لكي يتمكن الطلبة من التعلم، فإنه يجب عليهم أن يكونوا قادرين على ربط المحتوى الجديد بمعرفتهم المسبقة.

دافعية الطالب
"Student Motivation "

بالإضافة إلى استعداد الطلبة للتعلم، فإن دافعيتهم للتعلم أساسية للنجاح الأكاديمي. وقد مثل مصدر الدافعية الأكاديمية وكيف يتم تحفيزها داخل المدرسة،الصف، والبيت أحد المواضيع المتداولة في ميدان البحث (Bandura, 1997; Csikszentmihalyi, 1990; Deci & Ryan,

1985). لدى الطلبة مستويات مختلفة من الدافعية لكل نشاط معين ولكل مجال مادة.

تقسم أغلب الأدبيات الدافعية إلى نوعين: دافعية داخلية ودافعية خارجية. الدافعية الداخلية هي "منشط للسلوك (Deci & Ryan, 1985, p.32). الطلبة الذين يمتلكون دافعية داخلية لتعلم الرياضيات أو العلوم يجدون المادة ممتعة و مثيرة للاهتمام (Deci & Ryan, 1985). ورغم افتراض أن كل الناس يولدون بدافعية داخلية للتعلم، فإن البيت والمدرسة يمكن أن يحفزا أو يكبحا هذه الدافعية.

الدافعية الخارجية تعني الدافع المتأتي من المكافآت الخارجية مثل المدح، النجاح الوظيفي، المال وبقية الحوافز وقد أثبتت البحوث باستمرار أن الدافعية الداخلية أكثر ارتباطاً بالتحصيل من الدافعية الخارجية (Becker, McElvany, & Kortenbruck, 2010; Vansteenkiste, Timmermans, Lens, Soenens, & Van den Broeck, 2008).

وبالفعل، تشير بعض البحوث إلى مكافآت خارجية تضعف الدافعية الداخلية للطالب. ولكن أغلب الطلبة ليس لديهم دافعية داخلية لتعلم كل المواد، ولذلك فإن تعزيز الدافعية من خلال المكافآت الخارجية قد يكون إجراءاً ضرورياً للمعلم أو ولي الأمر. في هذه الحالات، وجدت البحوث أن الطلبة الناجحين يلجئون إلى استدماج دافعيتهم الخارجية للرفع من أدائهم، في بيئة تغرس مشاعر الترابط والكفاءة والاستقلالية (Ryan & Deci, 2000; Deci& Moller, 2005).

مفهوم الذات لدى الطالب
«Student Self-Concept»

إن الكفاءة المدركة للطلبة في المادة الدراسية ترتبط بالمفهوم الذي يكونونه عن ذواتهم في علاقتهم بهذه المادة. إذا اعتقد الطلبة أن الأنشطة الأكاديمية تقع خارج نطاق ما يستطيعون انجازه بنجاح، فإنهم سيرون هذه الأنشطة عديمة الجدوى وهذا سيؤثر على دافعيّتهم. وبالمقابل، فإذا كان الطلبة يتمتعون بالثقة، فمن المحتمل أن يثابروا من أجل انجاز النشاط المدرسي بنجاح (Bandura، 1997). وتتأثر مفهوم الذات يتم تقديره حسب أقران الطلبة وخبراتهم، وهو متغيّر متعدّد الأبعاد؛ بمعنى آخر، يمتلك الطلبة مفاهيماً مستقلة بذواتهم في الرياضيات والعلوم (Marsh & Craven, 2006).

خصائص الطالب
«Student Characteristics»

على مدى عقود من الزمن كان هناك قلق حول ضعف تحصيل البنات في الرياضيات والعلوم بالمقارنة مع تحصيل البنين. حالياً، تبين أغلب البحوث أن الفرق في التحصيل بين البنات والبنين في الرياضيات والعلوم أصبح ضئيلاً (Coley, 2001; Lindberg, Hyde, Peterson, & Linn, 2010; McGraw, Lubienski, & Strutchens, 2006).

بيّن TIMSS أنه لا وجود لفارق كبير في معدلات التحصيل في الرياضيات والعلوم بين البنين والبنات في الدول المشاركة، رغم أن الوضع يختلف من دولة إلى أخري.

4

الفصل الرابع

تصميم دراسة TIMSS 2015

TIMSS 2015 Assessment Design

Michael O. Martin، Ina V.S. Mullis، and Pierre Foy

لمحة عامة "Overview"

يحتوي التقييم الدولي لتحصيل الطلبة في الصفين الرابع والثامن لـ TIMSS 2015 على عدد كبير من أسئلة الرياضيات والعلوم (من 350 إلى 450 سؤال) إلى جانب مجموعة من الاستبانات التي تجمع معلومات حول السياقات التربوية والاجتماعية للتحصيل. وأساس رسالة TIMSS هو قياس تحصيل الطلبة في الرياضيات والعلوم بطريقة تبرز ثراء واتساع هاتين المادتين مثلما يتم تدريسهما في الدول المشاركة وكذلك مراقبة تطور أو تراجع الدول من خلال رصد اتجاهات انجاز الطلبة فيها من دورة تقييم إلى أخرى. وهذا يتطلب تقييم واسع النطاق في تغطيته للرياضيات والعلوم ومبتكراً في قياسه. يتم تنفيذ تقييم TIMSS بصفة دورية مرة كل 4 سنوات ويتم ربط كل تقييم بالذي يسبقه وهذا يوفر للتربويين وصانعي السياسات بيانات منتظمة ومقننة عن اتجاهات تحصيل الطلبة في الرياضيات والعلوم.

وبالإضافة إلى قياس اتجاهات التحصيل في الصفين الرابع والثامن، فان تطبيق TIMSS في الصفين الرابع والثامن مرة كل 4 سنوات يوفر الفرصة لمراقبة التغييرات في التحصيل لدى نفس عيّنة الاختبار، حيث أن طلبة دورة TIMSS هذه يصبحون في الصف الثامن في الدورة التي تليها.

وفي الدورة السادسة سيكون TIMSS 2015 مصحوباً للمرة الأولى منذ عام 1995 بتقييم TIMSS المتقدم TIMSS Advanced وهو تقييم عالمي للرياضيات والفيزياء المتقدمة عند نهاية المرحلة الثانوية للطلبة الذين تم إعدادهم إعداداً جيداً في هاتين المادتين (Mullis & Martin، 2013).

إن المشاركة في TIMSS المتقدم إلى جانب المشاركة في TIMSS 2015 في الصفين الرابع والثامن يوفر بيانات عن تحصيل الطلبة في الرياضيات والعلوم في تعليم المرحلة الابتدائية حتى الثانوية. وعلاوة على ذلك، فإن بيانات تقييم TIMSS لطلبة الصف الرابع في مادتي الرياضيات والعلوم تُكمّل بيانات الدراسة الدولية لقياس مدى تقدم القراءة PIRLS، وهو تقييم آخر تقوم به الرابطة العالمية (IEA) لتقييم التحصيل التربوي مرة كل خمس سنوات ويختص بتقييم مهارة القراءة والفهم في الصف الرابع.

عيّنة الطلبة الذين يتم اختبارهم
"Student Populations Assessed "

تُقيّم دراسة TIMSS تحصيل الطلبة في الرياضيات والعلوم في الصفين الرابع والثامن من التعليم الرسمي. وللدول المشاركة الخيار في تقييم عيّنة واحدة أو كلتا العيّنتين حسب أولويات سياساتها التربوية والموارد المتاحة. وبما أن عدد سنوات التعليم النظامي (4 أو8) هو أساس المقارنة بين الدول المشاركة، فإن اختبار TIMSS يستهدف المستوى الدراسي الذي يناسب هذين الصفين. وفيما يلي وصف للعيّنات المستهدفة باختبار TIMSS.

- في الصف الرابع، يجب أن تكون العيّنة المستهدفة الصف الذي يُمثل أربع سنوات من التمدرس تُحتسب بدءاً من السنة الأولى من المستوى الأول للتصنيف الدولي المقنّن للتعليم (ISCED).
- في الصف الثامن، يجب أن تكون العيّنة المستهدفة الصف الذي يُمثل ثمان سنوات من التمدرس تحتسب بدءاً من السنة الأولى من المستوى الأول للتصنيف الدولي المقنّن للتعليم (ISCED).

والتصنيف الدولي المقنّن للتعليم ((ISCED هو تصنيف تم إعداده من قبل معهد اليونسكو للإحصاء ويقدّم معياراً دولياً لوصف مستويات التعليم في مختلف الدول (UNESCO Institute of Statistics، 2012) ويصف نظام التصنيف الدولي المقنّن للتعليم النطاق الكامل للتعليم من المرحلة ما قبل الابتدائية (المستوى صفر) إلى دراسات الدكتوراه (المستوى 8). و يقابل المستوى الأول للتصنيف الدولي المقنّن للتعليم، التعليم الابتدائي أو المرحلة الأولى من التعليم الأساسي. ولذلك فإن أربع سنوات بعد بداية هذه المرحلة يكون الصف المستهدف باختبار TIMSSالصف الرابع، وهو الصف الرابع ابتدائي في أغلب الدول. وبالمثل، فإن ثمان سنوات بعد بداية هذه المرحلة يكون الصف المستهدف باختبار TIMSS الصف الثامن، وهو الصف الثامن في أغلب الدول. ولكن، وبالنظر إلى متطلبات المعرفة للتقييم، فإن TIMSS تتفادى تقييم الطلبة الصغار جداً. ولذا توصي TIMSS بتقييم الصف الأعلى (الصف الخامس عن الصف الرابع TIMSS والصف التاسع بالنسبة لتقييم TIMSS الصف الثامن)، إذا كان معدل أعمار طلبة الصف الرابع في وقت الاختبار سيكون أقل من 9 سنوات ونصف وطلبة الصف الثامن يكون معدل أعمارهم عند وقت الاختبار 13 سنة ونصف.

توثيق تحصيل الطلبة
"Reporting Student Achievement"

ستوفر دراسة TIMSS 2015 صورة شاملة عن تحصيل طلبة الصفين الرابع والثامن في الرياضيات والعلوم في كل دولة من الدول المشاركة. وهذا سيشمل التحصيل في كل من مجالي المحتوى والمعرفة (كما هو معرّف في الفصلين الأول والثاني) علاوة على التحصيل العام في الرياضيات والعلوم. وتسلسلاً مع هدف الوصف الشامل للتحصيل في الرياضيات والعلوم،

فـان دراسـة TIMSS 2015 الكاملـة تتكـون مـن مجموعـة كبيرة مـن أسـئلة الرياضـيات والعلوم (تعرف بالأسـئلة) في كل مستوى صفي. وعلى أي حال وللتقليل من عبء الامتحان على الطلبة، فان كل طالـب يعطـى عيّنة من الأسـئلة فقط، كما هو موضـح في الجزء التـالي. وبعد تجميـع البيانات يتم وضع اسـتجابات الطلبة على مقاييس موحدة للرياضـيات والعلوم على مسـتوى كل صف لتوفير صورة شاملة على نتائج التقييم لكل دولة.

أحد جوانب القوة الرئيسية لـ TIMSS هو قياس اتجاهـات التحصـيل في الرياضـيات والعلوم مع مرور الوقت. وتوفر مقاييس TIMSS للتحصيل أداة قياس موحدة بحيث تستطيع كل دولة استخدامها لتقـارن تقـدم طلبتها في الرياضـيات والعلوم من تقييـم لآخـر في الصـفين الرابع الثامـن. وقد تم اعتماد مقاييس TIMSSللتحصيل في الرياضيات والعلوم عام 1995 بشـكل منفصـل لـكل مادة من المادتين، ولكل صـف من الصـفين، بحيث أن 100 نقطـة في المقياس كانت تسـاوي انحراف معياري واحـد بـين كل الـدول التـي شـاركت في TIMSS 1995، ومنتصـف المقياس الذي هو 500 يسـاوي المعدل العالمي بين هذه الدول. وباستخدام الأسئلة التـي تم اسـتخدامها في تقييمـي 1995 و1999 كقاعـدة لربط مجموعتي نتائـج التقييم، وكذلك تم وضـع بيانات TIMSS 1999 على المقياس حتى تتمكـن الـدول مـن قياسـ التغيرات في تحصـيل الطلبة في الرياضـيات والعلوم منذ 1995. وقد تم القيام بهذا بشـكل منفصـل للرياضـيات والعلوم للصـفين الرابع والثامن. تم وضع بيانات TIMSS 2003،TIMSS 2007، TIMSS 2011 علـى مقياس TIMSS، وكذلك بالنسـبة لبيانات TIMSS 2015. وهذا سـيمكن الـدول المشـاركة في TIMSS 2015 والتي شاركت في TIMSS منذ بدايته من الحصول علـى بيانـات مقارنة مـن 1995 و 1999 و 2003 و 2007 و 2011 و 2015 ومـن رسـم التغيرات بيانياً في التحصيل على امتداد فترة 20 سنة.

وكمـا تم ذكره سـابقاً، إضـافة، إلـى مقاييس التحصيل في الرياضيات والعلوم، بشكل عام، فان TIMSS 2015 ستنشئ مقاييس لإعداد تقارير عن انجاز طلبـة العينة في مجالي المحتوى والمعرفة في الرياضيات والعلوم كما هو مُعرف في أطر TIMSS 2015. وبتحديد أكثر، في رياضيات الصف الرابع سـيكون هنالـك ثلاثة مقاييسـ للمحتوى الخاص بمجـالات المحتـوى الثلاثـة- الأعداد، الأشـكال الهندسـية والقياسـ، وعرضـ البيانـات - وفي الصـف الثامن، سـيكون عدد هذه المجالات أربعة -الأعداد، الجبر، الهندسـة والبيانات والفرصة. أمـا في العلـوم، فسـيكون هنالك ثلاثـة مقاييس محتـوى في الصـف الرابـع -علوم الحيـاة، علوم الفيزياء وعلوم الأرض وأربعة مقاييس في مسـتوى الصـف الثامـن: الأحيـاء، الكيميـاء، الفيزياء، وعلـوم الأرضـ. كما يحـدد إطـار TIMSS 2015 ثلاثة مجـالات معرفيـة على مسـتوى المحتوى في كل مـن العلـوم والرياضـيات، ولـكل من الصـف الرابـع والصـف الثامـن. وهـذه المجـالات هـي المعرفـة والتطبيـق والاسـتدلال. وسـيتم وضـع مقاييس التوثيق لكل مجال من مجالات المعرفة في الرياضيات والعلوم للصفين الرابع الثامن.

تصميم كتيبات الطالب لـ TIMSS 2015
"TIMSS 2015 Student Booklet Design"

نتيجة رئيسية للأهداف الطموحة للتوثيق لـ TIMSS انه هناك حاجة إلى توفر مزيد من الأسئلة للتقييم أكثر من الأسئلة التي يمكن أن يجيب عليها أي طالب من الطلبة وقت الاختبار وهكذا تستخدم TIMSS أسلوب عينة مصفوفة تشمل تجميع جميع الأسئلة الرياضيات والعلوم لكل صف في 14 كتيب اختبار تحصيل الطالب على أن يكمل الطالب كتيب واحد فقط تتجاوز ما يمكن للطالب الاستجابة عليه خلال الزمن المقرر للاختبار. ولذلك فان دراسة TIMSS تستخدم أسلوب مصفوفة اختيار العيّنة وتتمثل هذه الطريقة في وضع كل أسئلة الرياضيات والعلوم على مستوى كل صف في 14 كراسة اختبار ويقوم الطالب بحل كتيب اختبار واحد فقط. ويظهر كل سؤال من الأسئلة في كتيبين من كتيبات الاختبار وهذا يوفر آلية للربط بين استجابات الطلبة من مختلف الكتيبات . ويتم توزيع كتيبات الاستجابات على الطلبة في صفوف العينة وذلك من أجل أن تكون مجمعات الطلبة التي تقوم بحل نفس الكتيب متساوية تقريباً من حيث القدرات. وتستخدم TIMSS طريقة مقياس نظرية الاستجابة على سؤال من أجل تكوين صورة شاملة عن تحصيل كامل لعيّنة طلبة الدولة من خلال الاستجابات المجمعة للطلبة الأفراد في كتيبات الاختبار التي قدّمت لهم. وهذه الطريقة تخفّف العبء على الطالب إلى حدود معقولة رغم أن ذلك يكون على حساب تعقيد عملية تجميع كتيبات الاستجابة وجمع البيانات و تحليلها.

ولتسهيل عملية إنشاء كتيبات الاختبار، تقوم TIMSS بتجميع أسئلة التقييم في عدد من مجمعات أسئلة يحتوي كل مجمع أسئلة على عدد 10-14 سؤالا تقريبا للصف الرابع و12-18 سؤالا للصف الثامن. وبقدر المستطاع ، يكون توزيع الأسئلة داخل كل مجمع أسئلة حسب مجالي المحتوى والمعرفة مناسبا لتوزيع الأسئلة في جميع مجمعات الأسئلة. ومثل TIMSS 2011، يحتوي TIMSS 2015 على 28 مجمع أسئلة 14 منها خاصة بالرياضيات و14 خاصة بالعلوم وقد تم إنشاء كتيبات الاختبار عن طريق عمليات دمج مختلفة لمجمعات الأسئلة.

بعد الانتهاء من تقييم TIMSS 2011 تم الاحتفاظ بثمان مجمعات أسئلة من مجمعات أسئلة الرياضيات الأربع عشرة، وكذلك ثمان مجمعات أسئلة من مجمعات أسئلة العلوم الأربع عشرة لاستخدامها في قياس الاتجاهات في 2015، أما الإثنا عشرة مجمع أسئلة المتبقية (ست مجمعات أسئلة رياضيات وست مجمعات أسئلة علوم) فقد تم السماح بتداولها لاستخدامها في النشريات والبحوث والتعليم وسيتم تعويضها بمجمعات أسئلة جديدة لـ TIMSS 2015. وبذلك، فان مجمعات أسئلة TIMSS 2015 الثمان والعشرون تتكون من ست عشرة مجمع أسئلة مستخدمة سابقا (8 مجمعات رياضيات و8 مجمعات علوم) واثنا عشرة مجمع أسئلة تم وضعها حديثا للاستخدام في TIMSS 2015. وكما هو مبيّن في الجدول 11، فان مجمعات أسئلة الرياضيات تمّ تبويبها بالرموز M1 إلى

M14 ، ومجمعـات أسـئلة العلـوم تم تبويبهـا بالرموز S1 إلى S14. أما مجمعات الأسـئلة التي تحمل علامـات تبويـب تنتهي بالأرقـام الفردية (05،03،01... الـخ) فهـي تحتـوي الأسـئلـة المسـتخدمـة في TIMSS 2011، وكذلك بالنسبة لمجمعـات الأسـئلة التـي تنتهي علامـات تبويبها برقم 6. وبالنسـبة لباقي مجمعات الأسـئلة التي تنتهـي علامات تبويبها بعـدد زوجي فهي تحتوي الأسـئلة التي تم وضـعها لتسـتخدم لأول مرة في TIMSS 2015.

الجـدول11: مجمعات الأسئلة الخاصة بـ TIMSS 2015 – الصفين الرابع و الثامن

Exhibit 11: TIMSS 2015 Item Blocks—Fourth and Eighth Grades

مجمعات أسئلة الرياضيات	مصدر الأسئلة	مجمعات أسئلة العلوم	مصدر الأسئلة
M 01	المجمع M13 من TIMSS 2011	S 01	المجمع S13 من TIMSS 2011
M 02	أسئلة جديدة خاصة بـ TIMSS 2015	S 02	أسئلة جديدة خاصة بـ TIMSS 2015
M 03	المجمع M06 من TIMSS 2011	S 03	المجمع S06 من TIMSS 2011
M 04	أسئلة جديدة خاصة بـ TIMSS 2015	S 04	أسئلة جديدة خاصة بـ TIMSS 2015
M 05	المجمع M09 من TIMSS 2011	S 05	المجمع S09 من TIMSS 2011
M 06	المجمع M10 من TIMSS 2011	S 06	المجمع S10 من TIMSS 2011
M 07	المجمع M11 من TIMSS 2011	S 07	المجمع S11 من TIMSS 2011
M 08	أسئلة جديدة خاصة بـ TIMSS 2015	S 08	أسئلة جديدة خاصة بـ TIMSS 2015
M 09	المجمع M08 من TIMSS 2011	S 09	المجمع S08 من TIMSS 2011
M 10	أسئلة جديدة خاصة بـ TIMSS 2015	S 10	أسئلة جديدة خاصة بـ TIMSS 2015
M 11	المجمع M12 من TIMSS 2011	S 11	المجمع S12 من TIMSS 2011
M 12	أسئلة جديدة خاصة بـ TIMSS 2015	S 12	أسئلة جديدة خاصة بـ TIMSS 2015
M 13	المجمع M14 من TIMSS 2011	S 13	المجمع S14 من TIMSS 2011
M14	أسئلة جديدة خاصة بـ TIMSS 2015	S14	أسئلة جديدة خاصة بـ TIMSS 2015

ينتظر أن يحتاج طلبة الصف الرابع، في المتوسط، 18 دقيقة للإجابة عن كل مجمع من مجمعات الأسئلة، أما طلبة الصف الثامن فأنهم سيحتاجون إلى 22 دقيقة ونصف في المتوسط. وبذلك فإن مجمعات الأسئلة الثمان و العشرين للصف الرابع تحتوي تقريباً 8 ساعات و نصف من وقت الاختبار في حين تحتوي مجمعات أسئلة الصف الثامن 10 ساعات و نصف. من خلال تجاربهم السابقة مع TIMSS، اتفق المنسقون الوطنيون للبحوث من الدول المشاركة على أنه لا يجب زيادة وقت الاختبار لأي طالب مقارنة بالاختبارات السابقة. لذلك، فإن وقت الاختبار، مثلما كان في الماضي، يجب أن يكون 72 دقيقة للصف الرابع و90 دقيقة للصف الثامن. كما تمت برمجة 30 دقيقة لملء استبانة الطالب عند لكل مستوى.

في اختيار طريقة توزيع مجمعات التقييم على كتيبات استجابة الطلبة كان الهدف الرئيسي زيادة تغطية الإطار إلى أقصى حد ممكن وفي نفس الوقت ضمان أن كل طالب أجاب على عدد كاف من الأسئلة لتوفير قياس موثوق للاتجاهات في كل من الرياضيات والعلوم. كما كان هناك هدف آخر وهو ضمان أن تحصيل الطالب في مجالي المحتوى والمعرفة للرياضيات والعلوم يمكن قياسها على نحو معتمد. لتسهيل الترابط بين كتيبات الاستجابة مع المحافظة على عدد الكتيبات إلى الحد الأدنى، فإن كل مجمع يظهر في كتيبين اثنين.

لتصميم كتيب الاستجابة لـ TIMSS 2015، تم توزيع مجمعات التقييم الـ 28 على 14 كتيب استجابة (انظر الجدول 12). تصميمات كتيب الاستجابة للصف الرابع والثامن متطابقة، رغم أن مجمعات الصف الرابع تحتوي على 18 دقيقة كوقت استجابة ومجمعات الصف الثامن على 22 دقيقة ونصف، كل كتيب طالب يتكون من أربع مجمعات أسئلة: مجمعي رياضيات، ومجمعي علوم. في نصف الكتيبات، تأتي مجمعات الرياضيات أولاً، ثم مجمعات العلوم ، وفي النصف الآخر يتم عكس الترتيب. إضافة إلى ذلك، في أغلب الكتيبات يحتوي مجمعان أسئلة اتجاهات من TIMSS 2011 ويحتوي مجمعان أسئلة مطورة حديثاً لـ TIMSS 2015. ومثال ذلك، وكما هو موضح في الجدول 12، فإن الطلبة الذين سيحصلون على الكتيب 1، سيكملون مجمعي أسئلة رياضيات، M01 وM02، ومجمعي أسئلة علوم، S01 وS02 . الأسئلة في المجمعين M01 و S01 هي أسئلة اتجاهات من TIMSS 2011، في حين أن الأسئلة في المجمعين M02 وS02 هي أسئلة جديدة خاصة بـ TIMSS 2015. وبالمثل ، فان الطلبة الذين سيحصلون على الكتيب 2، سيكملون مجمعي أسئلة علوم، S02و S03 ،متبوعين بمجمعي أسئلة رياضيات، M02و M03. يحتوي المجمعان S02وM02 على الأسئلة الجديدة في حين أن مجمعي الأسئلة، S03 وM03 يحتويان على أسئلة الاتجاهات.

الجدول 12: تصميم كتيبات الطالب- الصفين الرابع و الثامن.

Exhibit 12:”TIMSS 2015 Student Achievement Booklet Design– Fourth and Eighth Grades

Assessment Blocks مجمعات أسئلة الاختبار				
الجزء الثاني		الجزء الأول		كتيبات الطالب
S01	S02	M01	M02	الكتيب ١
M02	M03	S02	S03	الكتيب ٢
S03	S04	M03	M04	الكتيب ٣
M04	M05	S04	S05	الكتيب ٤
S05	S06	M05	M06	الكتيب ٥
M06	M07	S06	S07	الكتيب ٦
S07	S08	M07	M08	الكتيب ٧
M08	M09	S08	S09	الكتيب ٨
S09	S10	M09	M10	الكتيب ٩
M10	M11	S10	S11	الكتيب ١٠
S11	S12	M11	M12	الكتيب ١١
M12	M13	S12	S13	الكتيب ١٢
S13	S14	M13	M14	الكتيب ١٣
M14	M01	S14	S01	الكتيب ١٤

مثلما هو ملخّص في الجدول 13، يكمل كل طالب كتيب استجابة يتكون من جزئين، متبوعاً باستبانة الطالب. إن عبء الاستجابة للطالب الواحد في TIMSS 2015 هو نفس العبء في TIMSS 2011- أي 72 دقيقة للتقييم و30 دقيقة لاستبانة الصف الرابع و90 دقيقة للتقييم و30 دقيقة لاستبانة الصف الثامن.

الجدول 13: زمن اختبار الطالب- الصفين الرابع و الثامن.

Exhibit 13: TIMSS 2015 Student Testing Time—Fourth and Eighth Grades

النشاط	الصف الرابع	الصف الثامن
كتيب اختبار الطالب- الجزء الأول	36 دقيقة	45 دقيقة
استراحة		
كتيب اختبار الطالب- الجزء الثاني	36 دقيقة	45 دقيقة
استراحة		
استبانة الطالب	30 دقيقة	30 دقيقة

الدول المشاركة في TIMSS تستهدف عيّنة من 4500 طالب على الأقل لتضمن الحصول على استجابات كافية لكل سؤال من الأسئلة. يتم توزيع كتيبات الاختبار الأربع عشرة بين الطلبة في كل صف من صفوف العيّنة بطريقة محدّدة مسبقا، حتى تكون نسب الطلبة الذين يجيبون على كل كتيب استجابة متساوية تقريبا.

أنواع الأسئلة و إجراءات التصحيح "Question Types and Scoring Procedures"

يتم تقييم معرفة وفهم الطلبة في الرياضيات والعلوم من خلال مجموعة واسعة من الأسئلة في كل مادة من هاتين المادتين. يتكوّن تقييم الصف الرابع عادة من 350 سؤالا تقريبا (175 بندا في الرياضيات و175 بندا في العلوم)، و يحتوي تقييم الصف الثامن عادة على حوالي 450 بندا (أيضا نصفها في الرياضيات ونصفها في العلوم).

تستخدم تقييمات TIMSS أساسا نوعين من الأسئلة: الاختيار من متعدد والاستجابات المركّبة. ويأتي نصف إجمالي الدرجات المرصودة على الأقل من أسئلة الاختيار من متعدد. وتُرصد درجة واحدة لكل سؤال من أسئلة الاختيار من متعدد. أسئلة الاستجابات المركّبة ترصد لها درجة أو درجتين حسب طبيعة المهمة والمهارات المطلوبة لإكمالها. عند صياغة أسئلة التقييم، يعتمد نوع السؤال على الرياضيات أو العلوم التي يتم تقيمها، وعلى النوع الذي يمكن بشكل أفضل من إبراز إتقانهم.

أسئلة الاختيار من متعدّد
"Multiple-Choice Items"

في TIMSS توفر أسئلة الاختيار من متعدّد للطلبة أربعة خيارات استجابات، يكون واحد منها فقط صحيحا. هذه الأسئلة يمكن استخدامها لتقييم أي من السلوكيات في المجالات المعرفية. تمكّن أسئلة الاختيار من متعدّد الحصول على قياس صحيح، معتمد، واقتصادي لنطاق واسع من المحتوى في زمن اختبار قصير نسبيا. ولكن، ونظراً لأن هذه الأسئلة لا تمنح المجال للطالب لتقديم الشروح والبيانات الداعمة، فإنها قد تكون غير ملائمة لتقييم قدرة الطلبة على القيام بتفسيرات أو تقييمات أكثر تعقيداً.

عند تقييم طلبة الصفين الرابع والثامن، من المهم أن تكون الصياغة اللغوية للأسئلة مناسبة لمستوى الطلبة. لذلك، فإنه يتم كتابة الأسئلة بشكل واضح ومختصر. كما أن خيارات الاستجابات تصاغ بشكل موجز وذلك للحد من عبء قراءة السؤال. أما الخيارات الخاطئة فإنها تصاغ بطريقة تجعلها معقولة ولكن غير مضلّلة. بالنسبة للطلبة الذين قد يكونوا غير متعودين على هذا النوع من الأسئلة، فإن التعليمات في بداية الاختبار تشتمل على عينة سؤال اختيار من متعدد يوضح كيفية اختيار وتحديد الاستجابة.

أسئلة الاستجابة المركّبة
"Constructed-Response Items"

يطلب من الطلبة في هذا النوع من الأسئلة صياغة استجابة مكتوبة، بدل اختيار استجابة من مجموعة. ولأن هذا النوع من الأسئلة يسمح للطلبة بتقديم التفسيرات، ودعم الإجابة بالأدلة أو الدليل العددي، رسم الرسوم البيانية، أو عرض البيانات فان أسئلة الاستجابة المركّبة تكون مناسبة بشكل خاص لتقييم جوانب المعرفة والمهارات التي تطلب من الطلبة شرح الظواهر أو تفسير البيانات بالاعتماد على معارفهم الأساسية وتجاربهم.

يصف دليل التصحيح لكل سؤال من أسئلة الإجابات المركّبة السمات الأساسية للاستجابة المناسبة والكاملة. تركز الأدلة على ما يبرهن على نوع السلوك الذي يقيّمه السؤال. وتصف أدلة التصحيح براهين الاستجابات الصحيحة جزئياً والاستجابات الصحيحة كلّياً. بالإضافة إلى ذلك، فان عيّنات استجابات الطلبة عند كل مستوى من مستويات الفهم توفّر توجيها هاماً للأشخاص الذين سيقيمون استجابات الطلبة. عند تصحيح استجابات الطلبة على أسئلة الاستجابة المركّبة، يكون التركيز فقط على انجاز الطلبة فيما يتصل بالموضوع الذي يتم تقييمه، ليس على قدرتهم على الكتابة بشكل جيّد. ولكن الطلبة يحتاجون التواصل بطريقة تكون واضحة لمن يقوم بتصحيح استجاباتهم.

كما أن أدلة التصحيح صُمّمت لتمكّن، لكل سؤال، من تحديد مختلف المقاربات الناجحة، الناجحة جزئيا، وغير الناجحة. تشخيص صعوبات التعلّم الشائعة في الرياضيات والعلوم حسب ما تبرهن عليه الأخطاء والفهم الخاطئ هو أحد أهم أهداف الدراسة.

ولأنّ أسئلة الاستجابة المركّبة تمثّل جزءاً مهماً من التقييم وجزءاً لا يتجزّأ من قياس الاتجاهات، فإنه من المهم جداً أن يتم تطبيق أدلة التصحيح بشكل ثابت في كل الدول وفي كل سنة من سنوات جمع البيانات. ولضمان التطبيق الثابت لأدلّة تصحيح أسئلة الاتجاهات في تقييم 2015، فإن الجمعية الدولية لتقييم التحصيل التربوي (IEA) قد قامت بأرشفة عيّنات من استجابات الطلبة لتقييمات TIMSS 2011 من كل دولة؛ يتمّ استخدام هذه العيّنات لتدريب المصحّحين في 2015 ولمراقبة التطبيق الثابت لأدلّة التصحيح فيما يتصل بالأسئلة التي تظهر في كلا الاختبارين.

الدرجات
"Score Points"

عند تصميم التقييم، يكون الهدف إنشاء مجمعات أسئلة يوفر كل منها، في المتوسط، 15 درجة في الصف الرابع و 18 درجة في الصف الثامن. تحتوي مجمعات الأسئلة على مجموعة متنوعة من أنواع الأسئلة، تشمل الاختيار من متعدد (درجة لكل منها) وأسئلة الاستجابة المركّبة (عادة درجة أو درجتين) ويمكن رصد الدرجة كاملة أو جزء منها. العدد الأصل للدرجات والتوزيع الدقيق لأنواع الأسئلة في كل مجمع يختلف شيئاً ما.

إطلاق مواد التقييم (السماح بتداولها) للجمهور
"Releasing Assessment Material to the Public"

TIMSS 2015 هي الدورة السادسة من سلسلة دورات TIMSS التي تتم بصفة منتظمة مرة كل أربع سنوات، وتوفر معلومات على اتجاهات التحصيل في الرياضيات والعلوم على مدى 20 سنة من 1995، مروراً بدورات 1999، 2003، 2007 و 2011، ووصولاً إلى 2015. في المستقبل سيتم إجراء الدراسة كذلك في 2019 و 2023 وهلم جرا. ومع كل تقييم، وعند نشر التقارير الدولية، فإنه يتم أيضا السماح بتداول العديد من الأسئلة لتزود الجمهور بأكثر ما يمكن من المعلومات عن طبيعة ومحتويات التقييم. في نفس الوقت، يتم المحافظة على قياس الاتجاهات من خلال الاحتفاظ بنسبة هامة من الأسئلة. ومثلما يتم السماح بتداول بعض الأسئلة، فإنه يتم كذلك تطوير أسئلة أخرى لتحل مكانها.

وفقاً لتصميم TIMSS 2015، فإنه سيتم السماح بتداول 6 من 14 من مجمعات الأسئلة في كل من الرياضيات والعلوم عند إعلان نتائج تقييم 2015، وسيتم الاحتفاظ بالثماني مجمعات الأخرى لاستخدامها في التقييمات اللاحقة. وستشمل مجمعات الأسئلة المسموح بتداولها 3 مجمعات تحتوي أسئلة اتجاهات من سنة 2007 ومجمعي أسئلة اتجاهات من 2011 ومجمع أسئلة يستخدم لأول مرة في 2015. ويتم تعويض الأسئلة المسموح بتداولها بأسئلة جديدة وذلك قبل دورة المسح القادمة في 2019.

تصميم تقييم Numeracy TIMSS المهارات العددية 2015
"TIMSS Numeracy 2015 Assessment Design"

يتكون تصميم TIMSS المهارات العددية 2015

من 10 مجمعات أسـئلة مهـارات عددية (10–15 سـؤالاً في كل مجمـع) كمـا هـو مبـيّن في الجدول 14. وبما أنها ستكون السـنة الافتتاحية لـ TIMSS المهارات العددية، فان كل الأسـئلة قد تم تطويرها حديثاً لـ 2015. ستتكوّن مجموعتي أسئلة TIMSS المهـارات العدديـة 2015 – N02 و N08 – مـن أسـئلة رياضـيات TIMSS 2015 – M02 و M08 على التوالي، – من تقييم الصف الرابع. وستتّبع مجمعات أسـئلة المهارات العددية نفس إرشـادات التطوير المذكورة في قسم أنواع الأسئلة وإجراءات التصحيح فيما يتصل باسـتخدام أسئلة الاختيار من متعدد وأسئلة الاستجابة المركّبة.

الجدول 14: مجمعات الأسئلة TIMSS المهارات العددية 2015

Exhibit 14: TIMSS Numeracy 2015 Item Blocks

N01	أسئلة جديدة لـ TIMSS المهارات العددية 2015
N02	أسئلة جديدة لـ TIMSS المهارات العددية 2015
N03	أسئلة جديدة لـ TIMSS المهارات العددية 2015
N04	أسئلة جديدة من TIMSS 2015 (مجمع الأسئلة M02)
N05	أسئلة جديدة لـ TIMSS المهارات العددية 2015
N06	أسئلة جديدة لـ TIMSS المهارات العددية 2015
N07	أسئلة جديدة لـ TIMSS المهارات العددية 2015
N08	أسئلة جديدة من TIMSS 2015 (مجمع الأسئلة M08)
N09	أسئلة جديدة لـ TIMSS المهارات العددية 2015
N10	أسئلة جديدة لـ TIMSS المهارات العددية 2015

ينتظر أن يحتاج الطلبة الذين يقدمون TIMSS المهارات العددية 18 دقيقة ، في المتوسط، على كل مجموعة من مجمع الأسئلة، مثلما هو الشأن لـ TIMSS الصف الرابع. وبناءً على ذلك فإن مجمعات الأسئلة العشر تحتوي تقريباً 3 ساعات من وقت الاختبار. تم توزيع مجمعات المهارات العشرة على خمسة كتيبات استجابة، كما هو مبيّن في الجدول 15 ، وكل كتيب يحتوي على أربعة مجمعات أسئلة مهارات عددية. ولتمكين الترابط بين الكتيبات مع الإبقاء على عدد الكتيبات إلى الحد الأدنى، فإن كل مجمع يظهر في كتيبين. وكما هو الشأن لتقييم TIMSS الصف الرابع، فإن وقت التقييم لكل كتيب هو 72 دقيقة، إضافة إلى30 دقيقة لاستبانة الطالب.

الجدول 15: تصميم كتيبات الطالب- TIMSS المهارات العددية 2015

Exhibit 15: TIMSS Numeracy 2015 Student Achievement Booklet Design

مجمعات أسئلة الاختبار Assessment Blocks					
كتيبات الطالب	الجزء الأول			الجزء الثاني	
الكتيب 1	N02	N01		N03	N04
الكتيب 2	N04	N03		N05	N06
الكتيب 3	N06	N05		N07	N08
الكتيب 4	N08	N07		N09	N10
الكتيب 5	N10	N09		N01	N02

يشمل تصميم TIMSS المهارات العددية 2015 السماح بتداول 4 من 10 مجمعات أسئلة المهارات العددية. ومن بين المجمعات التي سيسمح بتداولها سيكون أحد مجمعات الأسئلة المشتركة مع TIMSS 2015. وسيتم تعويض المجمعات المسموح بتداولها بأسئلة مهارات عددية جديدة تشمل مجمع أسئلة TIMSS، قبل دورة المسح القادمة، في 2019.

استبانات البيئة
"Background Questionnaires"

أحد أهم غايات TIMSS هو تحديد الإجراءات والممارسات التي تكون فعّالة في تحسين تعلّم الطلبة في الرياضيات والعلوم. ولفهم أفضل للعوامل السياقية المفصلة في الفصل الثالث والتي تؤثر على تعلّم الطلبة، تقوم TIMSS بتطبيق استبانات

البيئـة علـى كل مـن الطلبـة، معلّميهـم، ومدراء مدارسـهم. في 2015، سـيحتوي تقييـمTIMSS الصـف الرابـع علـى اسـتبانة البيت لوليـي أمر الطالـب وذلك بهدف تجميـع بيانات على البيئات البيتيـة للطلبة وعـن تجاربهم التعليميـة المبكرة. كمـا يقـوم TIMSS بتطبيـق اسـتبانة المنهج على الأخصـائيين بهدف تجميع بيانات عن السياسات التربوية والسـياقات الوطنية التي تُشـكّل محتوى وتطبيـق مناهج الرياضـيات والعلوم بـين الدول. أخيراً، تُوفر موسوعة TIMSS وصفاً نوعيّا لتدريس الرياضيات والعلوم في الدول المشاركة.

استبانة الطالب
"Student Questionnaire"

يقـوم كل طالـب مشـارك في TIMSS بمـلء استبانة. تسأل لاستبانة على جوانب متعلقة بحياته في البيت والمدرسـة، وتشمل معلومات ديموغرافية أساسـية، بيئتهم البيتية، والمناخ المدرسي للتعلم، ومفهوم الذات لديهم واتجاهاتهم نحو الرياضيات والعلـوم. بينما تكـون بعض الأسـئلة متطابقة في نسـختي الصـفين الرابع والثامن، فإنه تم تبسيط اللغـة في نسـخة الصـف الرابع وتم تغيـير بعض المحتـوى حتى يناسـب مسـتوى الصـنف المعني. يتطلّب ملء استبانة الطالب بين 15 و30 دقيقة.

استبانة البيت (للصف الرابع فقط)
"Home Questionnaire (Fourth Grade Only)"

يطلـب مـن وليـي أمـر كل طالـب يشـارك في TIMSS الصـف الرابع ملء اسـتبانة. تسأل هذه الاسـتبانة علـى مـوارد البيـت لمهـارة القـراءة، والمهـارات العدديـة، والأنشـطة العلميـة المبكرة، مهـارات القـراءة في الطفولـة المبكـرة والمهارات العددية وأنشـطة العلوم، قراءة الطفل واستعداده الكمي عند الالتحاق بالمدرسـة، اتجاهـات أولياء الأمـور للقراءة والرياضـيات، وكذلك مؤهلاتهما التعليمية ووظائفهما. يتطلب ملء هذه الاسـتبانة بين 15 و30 دقيقة.

استبانات المعلم
"Teacher Questionnaires"

يقوم معلمو الرياضـيات والعلوم للطالب الذي تم اختيـاره للمشـاركة في عينـة اختبـار TIMSS بملء اسـتبانة المعلم. تم تصـميم هذه الاسـتبانة لجمع المعلومات على خصائص المعلم وكذلك على سياقات الصف لتعليم وتعلم الرياضيات والعلوم، والمواضيع التي يتم تدريسها في هاتين المادتين.

بصـفة خاصـة تسـأل الاسـتبانة علـى بيئات المعلمين،آرائهـم حـول فرص التعـاون مع المعلمين الآخرين، رضـاهم الوظيفي، وتأهيلهم وتدريبهم إضـافة إلى تطورهم المهني. كما تجمع الاستبانة معلومات عن خصـائص الصـف المشـارك الذي يتـم اختبـاره في TIMSS، وقت التدريـس، المواد، والأنشـطة لتدريس الرياضـيات والعلـوم وتعزيز اهتمامات الطلبة في المادتين، استخدام الحواسيب ، ممارسات التقييم، والواجبات المنزلية.

تتطابق نسخة استبانة الصف الرابع مع نسخة الصف الثامن، مع توجيه بعض المحتوى نحو معلمي المستوى المستهدف. رغم أن أسئلة البيئة العامة تتطابق في كل نسخ الاستبانة، فإن الأسئلة التي تخصّ ممارسات التعليم والتقييم، تغطية المحتوى وأراء المعلّمين حول تدريس موضوعات المادة قد تمت صياغتها وفقاً لطبيعة كل من الرياضيات أو العلوم. العديد من الأسئلة، مثل تلك المتعلقة بالأنشطة الصفية، تخص الصفوف التي تم اختيارها كعينة للمشاركة في TIMSS. تتطلب هذه الاستبانة حوالي 30 دقيقة من وقت المعلّم لملأها.

استبانة المدرسة "School Questionnaire"

يطلب من كل مدير مدرسة مشاركة في TIMSS ملء هذه الاستبانة. تسال هذه الاستبانة على خصائص المدرسة، وقت التدريس، الموارد والتكنولوجيا، مشاركة أولياء الأمور، مناخ التعلم في المدرسة، الهيئة التعليمية، دور المدير، واستعداد الطلبة للمدرسة. وقد تم تصميم هذه الاستبانة لتستغرق حوالي 30 دقيقة.

استبانات المنهج "Curriculum Questionnaires"

يتولى المنسق الوطني في كل دولة من الدول المشاركة ملء استمارة منهج الرياضيات والعلوم بالاعتماد على خبرات الأخصائيين والمعلّمين. تهدف الاستبانة إلى جمع معلومات أساسية حول تنظيم منهج الرياضيات والعلوم في كل دولة، وحول المحتوى في هاتين المادتين المراد تغطيته حتى الصفين الرابع الثامن. كما تشمل أسئلة حول سياسات ترك المعلمين للمدرسة أو بقائهم، نظام الامتحانات المحلّية أو الوطنية، إضافة إلى أهداف ومعايير تعليم الرياضيات والعلوم.

موسوعة TIMSS 2015 "TIMSS 2015 Encyclopedia"

توفر موسوعةTIMSS معلومات عن سياق تعليم الرياضيات والعلوم في الدول المشاركة. ويتم كتابة المعلومات المستخلصة من استبانة المناهج في تقرير، إلى جانب فصل يتم إعداده من قبل كل دولة مشاركة يقدم معلومات على أنظمتها وسياساتها التعليمية، متضمناً ذلك التركيز على الرياضيات والعلوم. كما تقوم كل دولة بتقديم تلخيص عن مناهجها في الرياضيات والعلوم، يشمل معلومات عن زمن التدريس واستخدام المواد التعليمية، التجهيزات، والتكنولوجيا. ويصف كذلك التدريب التربوي والتطوير المهني للمعلمين و يعطي معلومات عن الامتحانات والتقييمات.

References المراجــع

«References» المراجع

Agirdag, O., Van Houtte, M., & Van Avermaet, P. (2012). Why does the ethnic and socio–economic composition of schools influence math achievement?
The role of sense of futility and futility culture. European Sociological Review, 28 (3), 366–378.

Akiba, M., LeTendre, G.K., & Scribner, J. P. (2007). Teacher quality, opportunity gap, and national achievement in 46 countries. Educational Researcher, 36 (7), 369–387.

Andrew, M. & Hauser, R.M. (2011). Adoption? Adaptation? Evaluating the formation of educational expectations. Social Forces, 90 (2), 497–520.

Australian Primary Principals' Association (APPA). (2007). Experiences of beginning teachers. Canberra: Author.

Baker, S., Gersten, R., & Lee, D.-S. (2002). A synthesis of empirical research on teaching mathematics to low–achieving students. The Elementary School Journal,103 (1), 51–73.

Bandura, A. (1997). Self-efficacy: The exercise of control. New York: W. H. Freeman and Company.

Başol, G. & Johanson, G. (2009). Effectiveness of frequent testing over achievement: A meta analysis study. International Journal of Human Sciences, 6 (2), 99–121.

Becker, M., McElvany, N., & Kortenbruck, M. (2010). Intrinsic and extrinsic reading motivation as predictors of reading literacy: A longitudinal study. Journal of Educational Psychology, 102 (4), 773–785.

Berlinski, S., Galiani, S., & Gertler, P. (2009). The effect of pre–primary education on primary school performance. Journal of Public Economics, 93 (1–2), 219–234.

Bill & Melinda Gates Foundation. (2013). Ensuring fair and reliable measures of effective teaching: Culminating findings from the MET project's three–year study. Seattle, WA: Author. Retrieved from http://www.metproject.org/downloads/MET_Ensuring_Fair_and_Reliable_Measures_Practitioner_Brief.pdf

Bishop, J.H. & Wößmann, L. (2004). Institutional effects in a simple model of educational production. Education Economics, 12 (1), 17–38.

Blank, R.K. & de las Alas, N. (2004). Effects of teacher professional development on gains in student achievement. How meta analysis provides scientific evidence useful to education leaders. Washington, DC: Council of Chief State School Officers.

Bradley, R.H. & Corwyn, R.F. (2002). Socioeconomic status and child development. Annual Review of Psychology, 53, 371–399.

Braun, H., Coley, R., Jia, Y., & Trapani, C. (2009). Exploring what works in science instruction: A look at the eighth–grade science classroom. Princeton, NJ: Educational Testing Service.

Buckhalt, J.A. (2011). Insufficient sleep and the socioeconomic status achievement gap. Child Development Perspectives, 5 (1), 59–65.

Caprara, G.V., Barbaranelli, C., Steca, P., & Malone, P.S. (2006). Teachers' self– efficacy beliefs as determinants of job satisfaction and students' academic achievement: A study at the school level. Journal of School Psychology, 44, 473–490.

Carr, J.M. (2012). Does math achievement h'APP'en when iPads and game-based learning are incorporated into fifth- grade mathematics instruction? Journal of Information Technology Education: Research, 11, 269–286.

Chiong, C. & Shuler, C. (2010). Learning: Is there an app for that? Investigations of young children's usage and learning with mobile devices and apps. New York: The Joan Ganz Cooney Center at Sesame Workshop.

Chiu, M.M. & Khoo, L. (2005). Effects of resources, inequality, and privilege bias on achievement: Country, school, and student level analyses. American Educational Research Journal, 42 (4), 575–603.

Chmielewski, A.K., Dumont, H., & Trautwein, U. (in press). Tracking effects depend on tracking type: An international comparison of mathematics self–concept. *American Educational Research Journal.*

Claessens, A. & Engel, M. (2013). How important is where you start? Early mathematics knowledge and later school success. Teachers College Record, 115, 1–29.

Clotfelter, C.T., Ladd, H.F., & Vigdor, J.L. (2010). Teacher credentials and student achievement in high school: A cross– subject analysis with student fixed effects. The Journal of Human Resources, 45 (3), 655–681.

Coleman, J., Campbell, E., Hobson, C., McPartland, J., Mood, A., Weinfeld, F., & York, R. (1966). Equality of opportunity. Washington, DC: National Center for Educational Statistics, US Government Printing Office.

Coley, R.J. (2001). Differences in gender gap: Comparisons across racial/ ethnic groups in education and work. Princeton, NJ: Educational Testing Service.

Cornelius-White, J. (2007). Learner-centered teacher-student relationships are effective: A meta-analysis. *Review of Educational Research, 77 (1), 113–143.*

Crissman, J.K. (2006). The design and utilization of effective worked examples: A meta–analysis (Doctoral dissertation, The University of Nebraska).

Croninger, R.G., Rice, J.K., Rathbun, A., & Nishio, M. (2007). Teacher qualifications and early learning: Effects of certification, degree, and experience on first-grade student achievement. *Economics of Education Review, 26, 312–324.*

Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience.* New York: Harper & Row.

Dabney, K.P., Chakraverty, D., & Tai, R.H. (2013). The association of family influence and initial interest in *science. Science Education*, 97 (3), 395–409.

Dahl, G.B. & Lochner, L. (2005). The impact of family income on child achievement. (Working Paper No. 11279). Cambridge, MA: The National Bureau of Economic Research.

Darling-Hammond, L. (2000). How teacher education matters. Journal of Teacher Education, 51 (3), 166–173.

Davis-Kean, P.E. (2005). The influence of parent education and family income on child achievement: The indirect role of parental expectations and the home environment. *Journal of Family Psychology*, 19 (2), 294–304.

Dearing, E., Kreider, H., & Weiss, H.B. (2008). Increased family involvement in school predicts improved child-teacher relationships and feelings about school for low-income children. *Marriage & Family Review*, 43 (3–4), 226–254.

Deci, E.L., Koestner, R., & Ryan, R.M. (1999). A meta-analytic review of experiments examining the effects of extrinsic rewards on intrinsic motivation. *Psychological Bulletin*, 125 (6), 627–668.

Deci, E.L. & Moller, A.C. (2005). The concept of competence: A starting place for understanding intrinsic motivation and self–determined extrinsic motivation. In A.J. Elliot & C.S. Dweck (Eds.), Handbook of Competence and Motivation (pp. 579–597). New York: Guilford Publications.

Deci, E.L., & Ryan, R.M. (1985). Intrinsic Motivation and Self-Determination in Human Behavior. New York: Plenum Press.

Dewald, J.F., Meijer, A.M., Oort, F.J., Kerkhof, G.A., & Bögels, S.M. (2010). The influence of sleep quality, sleep duration and sleepiness on school performance in children and adolescents: A meta-analytic review. *Sleep Medicine Reviews*, 14 (3), 179–189.

Donovan, J.J. & Radosevich, D.J. (1999). A meta-analytic review of the distribution of practice effect: Now you see it, now you don't. Journal of Applied Psychology, 84 (5), 795–805.

DuFour, R., Eaker, R., & DuFour, R. (2005). Recurring themes of professional learning communities and the assumptions they challenge. In R. DuFour, R. Eaker, & R. DuFour (Eds.), On common ground: The power of professional learning communities (pp.7–29). Bloomington, IN: National Education Service.

Duncan, G.J., Dowsett, C.J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A.C., Klebanov, P., Pagani, L.S., Feinstein, L,. Engel, M., Brooks-Gunn, J., Sexton, H., Duckworth, K., & Japel, C. (2007). School readiness and later achievement. Developmental Psychology, 43 (6), 1428–1446.

Education Bureau, Hong Kong SAR. (2002a). Mathematics education key learning area curriculum guide (primary 1–secondary 3). Wan Chai, Hong Kong: Curriculum Development Council. Retrieved from http://cd1.edb. hkedcity.net/cd/EN/Content_2909/ BE_Eng.pdf

Education Bureau, Hong Kong SAR. (2002b). Science education key learning area curriculum guide (primary 1– secondary 3). Kowloon, Hong Kong: Curriculum Development Council. Retrieved from http://www.edb.gov.hk/ attachment/en/curriculum-development/ kla/sen/ScKLA-e.pdf

Ellington, A.J. (2003). A meta-analysis of the effects of calculators on students' achievement and attitude levels in precollege mathematics classes. Journal for Research in Mathematics Education, 34 (5), 433–463.

Entorf, H. & Minoiu, N. (2005). What a difference immigration policy makes: A comparison of PISA scores in Europe and traditional countries of immigration. German Economic Review, 6 (3), 355–376.

Erberber, E. (2009). Analyzing Turkey's data from TIMSS 2007 to investigate regional disparities in eighth grade science achievement (Doctoral dissertation, Boston College).

Fauth, B., Decristan, J., Rieser, S., Klieme, E., & Büttner, G. (in press). Student ratings of teaching quality in primary school: Dimensions and prediction of student outcomes. Learning and Instruction.

George, R. & Kaplan, D. (1998). A structural model of parent and teacher influences on science attitudes of eighth graders: Evidence from NELS: 88. Science Education, 82 (1), 93–109.

Glew, G.M., Fan, M., Katon, W., & Rivara, F.P. (2008). Bullying and school safety. The Journal of Pediatrics, 152 (1), 123–128.

Goddard, Y.L., Goddard, R.D., & Tschannen–Moran, M. (2007). A theoretical and empirical investigation of teacher collaboration for school improvement and student

achievement in public elementary schools. The Teachers College Record, 109 (4), 877–896.

Goodenow, C. & Grady, K.E. (1993). The relationship of school belonging and friends values to academic motivation among urban adolescent students. Journal of Experimental Education, 62 (1), 60–71.

Goos, M., Schreier, B.M., Knipprath, H.M.E., De Fraine, B., Van Damme, J., & Trautwein, U. (2013). How can crosscountry differences in the practice of grade retention be explained? A closer look at national educational policy factors. Comparative Education Review, 57 (1), 54–84.

Gottfredson, G.D., Gottfredson, D.C., Payne, A.A., & Gottfredson, N.C. (2005). School climate predictors of school disorder: Results from a national study of delinquency prevention in schools. Journal of Research in Crime and Delinquency, 42 (4), 412–444.

Greenberg, E., Skidmore, D., & Rhodes, D. (2004). Climates for learning: Mathematics achievement and its relationship to schoolwide student behavior, schoolwide parental involvement, and school morale. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Researchers Association, San Diego, CA.

Greenwald, R., Hedges, L.V., & Laine, R.D. (1996). The effect of school resources on student achievement. Review of Educational Research, 66 (3), 361–396.

Grñmo, L.S. & Onstad, T. (2013). 2 TIMSS in Norway: Challenges in school mathematics as evidenced by TIMSS and TIMSS Advanced. In L.S. Grñmo & T. Onstad (Eds.), The significance of TIMSS and TIMSS Advanced (pp. 11–50). Oslo, Norway: Akademika Publishing.

Guarino, C.M., Sanitibanez, L., & Daley, G.A. (2006). Teacher recruitment and retention: A review of the recent empirical literature. Review of Educational Research, 76(2), 173–208.

Gustafsson, J.-E., Hansen, K.Y., & Rosén, M. (2013). Effects of home background on student achievement in reading, mathematics, and science at the fourth grade. In I.V.S. Mullis & M.O. Martin (Eds.), TIMSS and PIRLS 2011: Relationships among reading, mathematics, and science achievement at the fourth grade-Implications for early learning. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.

Gutnick, A.L., Robb, M., Takeuchi, L. & Kotler, J. (2011). Always connected: The new digital media habits of young children. New York: The Joan Ganz Cooney Center at Sesame Workshop.

Haas, M. (2005). Teaching methods for secondary algebra: A meta-analysis of findings. National Association of Secondary School Principles Bulletin, 89, 24–46.

Hancock, C.B. & Sherff, L. (2010). Who will stay and who will leave? Predicting secondary English teacher attrition risk. Journal of Teacher Education, 61, 328–338.

Hanushek, E.A. & Wößmann, L. (2006). Does educational tracking affect performance and inequality? Differences–in–differences evidence across countries. The Economic Journal, 116 (510), C63–C76.

Harris, D.N. & Sass, T.R. (2011). Teacher training, teacher quality and student achievement. Journal of Public Economics, 95 (7–8), 798–812.

Hattie, J. (2009). Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement. New York: Routledge.

Hembree, R. & Dessart, D.J. (1986). Effects of hand-held calculators in precollege mathematics education: A meta-analysis. Journal for Research in Mathematics Education, 17 (2), 83–99.

Henson, R.K. (2002). From adolescent angst to adulthood: Substantive implications and measurement dilemmas in the development of teacher efficacy research. Educational Psychologist, 37 (3), 137–150.

Hill, H.C., Rowan, B., & Ball, D.L. (2005). Effects of teachers' mathematical knowledge for teaching on student achievement. American Educational Research Journal, 42 (2), 371–406.

Hill, N.E. & Tyson, D.F. (2009). Parental involvement in middle school: A meta- analytic assessment of the strategies that promote achievement. Developmental Psychology, 45 (3), 740–763.

Hong, S., & Ho, H.-Z. (2005). Direct and indirect longitudinal effects of parental involvement on student achievement: Second-order latent growth modeling across ethnic groups. Journal of Educational Psychology, 97 (1), 32–42.

Hong, S., Yoo, S., You, S., & Wu, C.-C. (2010). The reciprocal relationship between parental involvement and mathematics achievement: Autoregressive cross–lagged modeling. The Journal of Experimental Education, 78, 419–439.

Hoy, W.K., Tarter, C.J., & Hoy, A.W. (2006). Academic optimism of schools: A force for student achievement. American Educational Research Journal, 43 (3), 425–446.

Ingersoll, R.M. & Perda, D. (2010). Is the supply of mathematics and science teachers sufficient? American Educational Research Journal, 47 (3), 563–594.

Jeynes, W.H. (2005). A meta-analysis of the relation of parental involvement to urban elementary school student academic achievement. Urban Education, 40 (3), 237–269.

Jeynes, W.H. (2007). The relationship between parental involvement and urban secondary school student

academic achievement: A meta-analysis. Urban Education, 42 (1), 82–110.

Jimerson, S.R. (2001). Meta-analysis of grade retention research: Implications for practice in the 21st century. School Psychology Review, 30 (3), 420–437.

Johansone, I. (2009). Managing primary education in Latvia to assure quality and achievement equity (Doctoral dissertation, University of Latvia).

Johnson, S.M. (2006). The workplace matters: Teacher quality, retention and effectiveness. Washington, DC: National Education Association.

Johnson, S.M., Berg, J.H., & Donaldson, M.L. (2005). Who stays in teaching and why: A review of the literature on teacher retention. Cambridge: Harvard Graduate School of Education.

Johnson, S.M., Kraft, M.A., & Papay, J.P. (2012). How context matters in high- need schools: The effects of teachers' working conditions on their professional satisfaction and their students' achievement. Teachers College Record, 114, 1–39.

Jürges, H., Schneider, K., & Büchel, F. (2005). The effect of central exit examinations on student achievement: Quasi-experimental evidence from TIMSS Germany. Journal of the European Economic Association, 3 (5), 1134–1155.

Kebritchi, M., Hirumi, A., & Bai, H. (2010). The effects of modern mathematics computer games on mathematics achievement and class motivation. Computers & Education, 55, 427–443.

Klein, H.J., Wesson, M.J., Hollenbeck, J.R., & Alge, B.J. (1999). Goal commitment and the goal-setting process: Conceptual clarification and empirical synthesis. Journal of Applied Psychology, 84 (6), 885–896.

Klieme, E., Pauli, C., & Reusser, K. (2009). The Pythagoras Study—Investigating effects of teaching and learning in Swiss and German mathematics classrooms. In T. Janik & T. Seidel (Eds.), The Power of Video Studies in Investigating Teaching and Learning in the Classroom (pp. 137–160). Münster: Waxmann

Kulik, C.-L.C., Kulik, J.A., Bangert–Drowns, R.L. (1990). Effectiveness of mastery learning programs: A meta-analysis. Review of Educational Research, 60, 265–299.

Lee, J.-W. & Barro, R.J. (2001). Schooling quality in a cross-section of countries. Economica, New Series, 68 (272), 465–488.

Lee, V.E. & Zuze, T.L. (2011). School resources and academic performance in Sub-Saharan Africa. Comparative Education Review, 55 (3), 369–397.

students: A study of learning effectiveness. Journal of Computer Assisted Learning, 27 (3), 269–287.

Leigh, A.K. (2010). Estimating teacher effectiveness from two-year changes in students' test scores. Economics of Education Review, 29 (3), 480–488.

Li, Q. & Ma, X. (2010). A meta-analysis of the effects of computer technology on school students' mathematics learning. Educational Psychology Review, 22 (3), 215–243.

Liao, Y.-K. & Chen, Y.W. (2007). The effect of computer simulation instruction on student learning: A meta-analysis of studies in Taiwan. Journal of Information Technology and Applications, 2 (2), 69–79.

Lieberman, D.A., Bates, C.H., & So, J. (2009). Young children's learning with digital media. Computers in the Schools, 26 (4), 271–283.

Lindberg, S.M., Hyde, J.S., Peterson, J.L., & Linn, M.C. (2010) New trends in gender and mathematics performance: A meta- analysis. Psychological Bulletin, 136 (6), 1123–1135.

Lipowsky, F., Rakoczy, K., Pauli, C., Drollinger-Vetter, B., Klieme, E., & Reusser, K. (2009). Quality of geometry instruction and its short-term impact on students' understanding of the Pythagorean Theorem. Learning and Instruction, 19, 527–537.

Looi, C.-K., Zhang, B., Chen, W., Seow, P., Chia, G., Norris, C., & Soloway, E. (2011). 1:1 mobile inquiry learning experience for primary science

Marks, G.N. (2005). Cross-national differences and accounting for social class inequalities in education. International Sociology, 20 (4), 483–505.

Marsh, H.W., & Craven, R.G. (2006). Reciprocal effects of self-concept and performance from a multidimensional perspective: Beyond seductive pleasure and unidimensional perspectives. Perspectives on Psychological Science, 1 (2), 133–163.

Martin, A.J. (2006). Personal bests (PBs): A proposed multidimensional model and empirical analysis. British Journal of Educational Psychology, 76, 803–825.

Martin, M.O., Foy, P., Mullis, I.V.S., & O'Dwyer, L.M. (2013). Effective schools in reading, mathematics, and science at the fourth grade. In I.V.S. Mullis & M.O. Martin (Eds.), TIMSS and PIRLS 2011: Relationships among reading, mathematics, and science achievement at the fourth grade—Implications for early learning. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.

Martin, M.O., Mullis, I.V.S., Foy, P., & Stanco, G.M. (2012). TIMSS 2011 international results in science. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.

Marzano, R.J., Marzano, J.S., & Pickering, D.J. (2003). Classroom management that works: Research-based strategies for every teacher. Alexandria, VA: Association of Supervision and Curriculum Development.

McGraw, R., Lubienski, S.T., & Strutchens, M.E. (2006). A closer look at gender in NAEP mathematics achievement and affect data: Intersections with achievement, race/ethnicity, and socioeconomic status. Journal for Research in Mathematics Education, 37 (2), 129–150.

McGuigan, L. & Hoy, W.K. (2006). Principal leadership: Creating a culture of academic optimism to improve achievement for all students. Leadership and Policy in Schools, 5 (3), 203–229.

McLaughlin, M., Mc.Grath, D.J., Burian-Fitzgerald, M.A., Lanahan, L., Scotchmer, M., Enyeart, C., & Salganik, L. (2005, April). Student content engagement as a construct for the measurement of effective classroom instruction and teacher knowledge. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Researchers Association, Montreal, Canada.

Melhuish, E.C., Phan, M.B., Sylva, K., Sammons, P., Siraj-Blatchford, I., & Taggert, B. (2008). Effects of the home learning environment and preschool center experience upon literacy and numeracy development in early primary school. Journal of Social Issues, 64 (1), 95–114.

Milam, A.J., Furr-Holden, C.D.M., & Leaf, P.J. (2010). Perceived school and neighborhood safety, neighborhood violence and academic achievement in urban school children. The Urban Review, 42 (5), 458–467.

Mishna, F., Cook, C., Gadalla, T., Daciuk, J., & Solomon, S. (2010). Cyber bullying behaviors among middle and high school students. American Journal of Orthopsychiatry, 80 (3), 363–374.

Morgan, S.L. (2005). On the edge of commitment: Educational attainment and race in the United States. Stanford, CA: Stanford University Press.

Moskowitz, J. & Stephens, M. (Eds.). (1997). From students of teaching to teachers of students: Teacher induction around the Pacific rim. Washington, DC: U.S. Department of Education.

Mueller, J., Wood, E., Willoughby, T., Ross, C., & Specht, J. (2008). Identifying discriminating variables between teachers who fully integrate computers and teachers with limited integration. Computers & Education, 51 (4), 1523–1537.

Mullis, I.V.S. & Martin, M.O. (Eds.). (2013). TIMSS advanced 2015 assessment frameworks. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.

Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Foy, P., & Arora, A. (2012). TIMSS 2011 international results in mathematics.

Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.

Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Minnich, C.A., Stanco, G.M., Arora, A., Centurino V.A.S., & Castle, C.E. (Eds.). (2012). TIMSS 2011 encyclopedia: Education policy and curriculum in mathematics and science (Vols. 1 & 2). Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.

Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Ruddock, G.J., O'Sullivan, C.Y., & Preuschoff, C. (2009). TIMSS 2011 assessment frameworks. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.

National Governors Association Center for Best Practices, Council of Chief State School Officers. (2010). Common core state standards for mathematics. Washington, D.C.: National Governors Association Center for Best Practices, Council of Chief State School Officers.

National Research Council of the National Academies. (2012). A framework for K–12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas. Washington, D.C.: The National Academies Press.

Nesbit, J.C. & Adesope, O.O. (2006). Learning with concept and knowledge maps: A meta-analysis. Review of Educational Research, 76 (3), 413–448.

Niemiec, C.P. & Ryan, R.M. (2009). Autonomy, competence, and relatedness in the classroom: Applying self- determination theory to educational practice. Theory and Research in Education, 7 (2), 133–144.

Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). (2010). PISA 2009 results: What makes a successful school? Resources, Policies, and Practices (Volume 4). Paris: Author.

Perkinson-Gloor, N., Lemola, S., & Grob, A. (2013). Sleep duration, positive attitude toward life, and academic achievement: The role of daytime tiredness, behavioral persistence, and school start times. Journal of Adolescence, 36 (2), 311–318.

Princiotta, D., Flanagan, K.D., & Hausken, E.G. (2006). Fifth grade: Findings from the fifth-grade follow-up of the early childhood longitudinal study, kindergarten class of 1998–99 (ECLS- K). Washington, DC: National Center for Educational Statistics.

Reeve, J. (2002). Self-determination theory applied to educational settings. In E.L. Deci & R.M. Ryan (Eds.), Handbook of self-determination research (pp. 183–204). Rochester, NY: The University of Rochester Press.

Rideout, V.J., Foehr, U.G., & Roberts, D.F. (2010). Generation M2. Media in the Lives of 8- to 18-year-olds. Menio Park, CA:The Kaiser Family Foundation.

Robinson, V.M.J., Lloyd, C.A., & Rowe, K.J. (2008). The impact of leadership on student outcomes: An analysis of the differential effects of leadership types. Educational Administration Quarterly, 44 (5), 635–674.

Roseth, C.J., Johnson, D.W., & Johnson, R.T. (2008). Promoting early adolescents' achievement and peer relationships: The effects of cooperative, competitive, and individualistic goal structures. Psychological Bulletin, 134 (2),223–246.

Rothon, C., Head, J., Klineberg, E., & Stansfeld, S. (2011). Can social support protect bullied adolescents from adverse outcomes? A prospective study on the effects of bullying on the educational achievement and mental health of adolescents at secondary schools in East London. Journal of Adolescence, 34 (3), 579–588.

Rumberger, R.W., & Palardy, G.J. (2005). Does segregation still matter? The impact of student composition on academic achievement in high school. The Teachers College Record, 107 (9), 1999–2045.

Russell, M., Bebell, D., O'Dwyer, L., & O'Connor, K. (2003). Examining teacher technology use: Implications for preservice and inservice teacher preparation. Journal of Teacher Education, 54, 297–310.

Ryan, R.M., & Deci, E.L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. American Psychologist, 55 (1), 68–78.

Sammons, P., Sylva, K., Melhuish, E.C., Siraj-Blatchford, I., Taggert, B., & Elliot, K. (2002). The effective provision of pre-school education (EPPE) project: Measuring the impact of pre-school on children's cognitive progress over the pre-school period (Technical Paper No. 8a). London: Institute of Education, University of London/Department for Education and Skills.

Sarama, J. & Clements, D.H. (2009). Building blocks and cognitive building blocks: Playing to know the world mathematically. American Journal of Play, 1 (3), 313–337.

Schneider, M. (2002). Do school facilities affect academic outcomes? Washington, DC: National Clearinghouse for Educational Facilities.

Schnepf, S.V. (2007). Immigrants' educational disadvantage: An examination across ten countries and three surveys. Journal of Population Economics, 20 (3), 527–545.

Schoffield, J.W. (2010). International evidence on ability grouping with curriculum differentiation and the achievement gap in secondary schools. Teachers College Record, 112 (5), 1492–1528.

Schroeder, C.M., Scott, T.P., Tolson, H., Huang, T.-Y., & Lee, Y.-H. (2007). A meta-analysis of national research: Effects of teaching strategies on student achievement in science in the United States. Journal of Research in Science Teaching, 44 (10), 1436–1460.

Schütz, G., Ursprung, H.W., & Wößmann, L. (2008). Education policy and equality of opportunity. Kyklos, 61 (2), 279–308.

Senechal, M. & LeFevre, J. (2002). Parental involvement in the development of children's reading skill: A five-year longitudinal study. Child Development, 73 (2), 445 - 460.

Shernoff, D.J., Csikszentmihalyi, M., Shneider, B., & Shernoff, E.S. (2003). Student engagement in high school classrooms from the perspective of flow theory. School Psychology Quarterly, 18 (2), 158–176.

Sikora, J. & Saha, L.J. (2007). Corrosive inequality? Structural determinants of educational and occupational expectations in comparative perspective. International Education Journal: Comparative Perspectives, 8 (3), 57–78.

Singapore Ministry of Education. (2006a). Mathematics syllabus: Primary. Singapore: Curriculum Planning and Development Division, Author. Retrieved from http://www.moe.gov.sg/education/syllabuses/sciences/files/ maths-primary-2007 pdf

Singapore Ministry of Education. (2006b). Secondary mathematics syllabuses. Singapore: Curriculum Planning and Development Division, Author. Retrieved from http://www.moe.gov. sg/education/syllabuses/sciences/files/ maths-secondary pdf

Singapore Ministry of Education. (2007a). Science syllabus: Primary. Singapore: Curriculum Planning and Development Division, Author. Retrieved from http:// www.moe.gov.sg/education/syllabuses/ sciences/files/science-primary-2008.pdf

Singapore Ministry of Education. (2007b). Science syllabus: Lower secondary express/normal (academic). Singapore: Curriculum Planning and Development Division, Author. Retrieved from http://www.moe.gov.sg/education/syllabuses/sciences/files/science-lower- secondary-2008.pdf

Singer, S.R., Hilton, M.L., & Schweingruber, H.A. (Eds.). (2006). America's lab report: Investigations in high school science. Washington DC: National Academies Press.

Sirin, S.R. (2005). Socioeconomic status and academic achievement: A meta-analytic review of research. Review of Educational Research, 75 (3), 417–453.

Springer, L., Stanne, M.E., & Donovan, S.S. (1999). Effects of small-group learning on undergraduates in science, mathematics, engineering, and technology: A meta- analysis. Review of Educational Research, 69 (1), 21–51.

Stanco, G. (2012). Using TIMSS 2007 data to examine STEM school effectiveness in an international context (Doctoral E dissertation, Boston College).

Steenbergen-Hu, S. & Moon, S.M. (2011). The effects of acceleration

on high-ability learners: A meta-analysis. Gifted Child C Quarterly, 55 (1), 39–53.

Stronge, J.H., Ward, T.J., & Grant, L.W. (2011). What makes good teachers good? A cross-case analysis of the connection between teacher effectiveness and student achievement. Journal of Teacher Education, 62 (4), 339–355.

Stone, C.L. (1983). A meta-analysis of advance organizer studies. The Journal of Experimental Education, 51 (4), 194–199.

Sun, L., Bradley, K.D., & Akers, K. (2012). A multilevel modelling approach to investigating factors impacting science achievement for secondary school students: PISA Hong Kong sample. International Journal of Science Education, 34 (14), 2107–2125.

Takeuchi, L.M. (2011). Families matter: Designing media for a digital age. New York: The Joan Ganz Cooney Center at Sesame Workshop.

Tamim, R.M., Bernard, R.M., Borokhovski, E., Abrami, P.C., & Schmid, R.F. (2011). What forty years of research says about

the impact of technology on learning: A second-order meta-analysis and validation study. Review of Educational Research, 81 (1), 4–28.

Taras, H. (2005). Nutrition and student performance at school. Journal of School Health, 75 (6), 199–213.

Taylor, B.M., Pearson, P.D., Clark, K., & Walpole, S. (2000). Effective schools and accomplished teachers: Lessons about primary-grade reading instruction in low–income schools. The Elementary School Journal, 101 (2), 121–165.

Taylor, L.C., Clayton, J.D., & Rowley, S.J. (2004). Academic socialization: Understanding parental influences on children's school–related development in the early years. Review of General Psychology, 8 (3), 163–178.

Tillmann, L.C. (2005). Mentoring new teachers: Implications for leadership practice in an urban school. Educational Administration Quarterly, 41 (4), 609–629.

Tokunaga, R.S. (2010). Following you home from school: A critical review and synthesis of research on cyberbullying victimization. Computers in Human Behavior, 26 (3), 277–287.

Trautwein, U. (2007). The homework-achievement relation reconsidered: Differentiating homework time, homework frequency, and homework effort. Learning and Instruction, 17 (3), 372–388.

Trong, K. (2009). Using PIRLS 2006 to measure equity in reading achievement internationally (Doctoral dissertation, Boston College).

Tucker-Drob, E.M. (2012). Preschools reduce early academic-achievement gaps: A longitudinal

twin approach. Psychological Science, 23, 310–319.

Van de Werfhorst, H.G. & Mijs, J.J.B. (2010). Achievement inequality and the institutional structures of educational systems: A comparative perspective. Annual Review of Sociology, 36, 407–428.

Vansteenkiste, M., Timmermans, T., Lens, W., Soenens, B., & Van den Broeck, A. (2008). Does extrinsic goal framing enhance extrinsic goal-oriented individuals' learning and performance? An experimental test of the match perspective versus self-determination theory. Journal of Educational Psychology, 100 (2), 387–397.

Vogel, J.J., Vogel, D.S., Cannon-Bowers, J., Bowers, C.A., Muse, K., & Wright, M. (2006). Computer gaming and interactive simulations for learning: A meta-analysis. Journal of Educational Computing Research, 34 (3), 229–243.

Wang, M.C., Haertel, G.D., & Walberg, H.J. (1993). Toward a knowledge base for school learning. Review of Educational Research, 63 (3), 249–294.

Wayne, A.J. & Youngs, P. (2003). Teacher characteristics and student achievement gains: A review. Review of Educational Research, 73, 89–122.

Wheelan, S.A. & Kesselring, J. (2005). Link between faculty group development and elementary student performance on standardized tests. The Journal of Educational Research, 98 (6), 323–330.

Willms, J.D. (2006). Learning divides: Ten policy questions about the performance and equity of schools and schooling systems. Montreal, Canada: UNESCO Institute for Statistics.

Witziers, B., Bosker, R.J., & Krüger, M. L. (2003). Educational leadership and student achievement: The elusive search for an association. Educational Administration Quarterly, 39 (3), 398–425.

Won, S.J. & Han, S. (2010). Out-of-school activities and achievement among middle school students in the U.S. and South Korea. Journal of Advanced Academics, 21 (4), 628–661.

Wu, J.H., Hoy, W.K., & Tarter, C.J. (2013). Enabling school structure, collective responsibility, and a culture of academic optimism: Toward a robust model of school performance in Taiwan. Journal of Educational Administration, 51 (2), 176–193.

Yair, G. (2000). Educational battlefields in America: The tug-of-war over students' engagement with instruction. Sociology of Education, 73 (4), 247–269.

Yoon, K.S., Duncan, T., Lee, S.W.-Y., Scarloss, B., & Shapley, K.L. (2007). Reviewing the evidence on how teacher professional development affects student achievement (Institute of Education Sciences Report No. REL 2007–No.033). Washington, DC: U.S. Department of Education.

الملحق A
شكر وتقدير

Mathematics

Kiril Bankov University of Sofia

Bulgaria
Sean Close
Educational Research Centre
St. Patrick's College

Ireland
Khattab Mohammad Ahmad Abulibdeh
National Center for Human Resources Development

Jordan
Sun Sook Noh College of Education Ewha Womans University

Korea
Torgeir Onstad
Department of Teacher Education and School
University of Oslo, ILS

Norway
Mary Lindquist
United States

Science

Jouni Viiri
University of Jyvaskyla

Finland
Alice Wong
University of Hong Kong

Hong Kong SAR
Berenice Michels
National Institute for Curriculum Development

The Netherlands
Gabriela Noveanu
Institute for Educational Sciences

Romania
Galina Kovaleva
Russian Academy of Education

Russian Federation
Vitaly Gribov
Moscow Lomonosov State University

Russian Federation
Wolfgang Dietrich
National Agency for Education

Sweden
Christopher Lazarro The College Board

United States
Gerald Wheeler
National Science Teachers' Association

United States

TIMSS 2015 Questionnaire Item Review Committee

Sue Thomson Australian Council for Educational Research

Australia
Josef Basl
Czech School Inspectorate

Czech Republic
Wilfried Bos
University of Dortmund

Germany
Martina Meelissen University of Twente

The Netherlands
Chew Leng Poon Ministry of Education

Singapore
Oliver Neuschmidt
IEA Data Processing and Research Center
Peter Nyström
Umea University A

Sweden
Stephen Provasnik
National Center for Education Statistics

United States

TIMSS 2015 National Research Coordinators

The TIMSS 2015 National Research Coordinators (NRCs) are responsible for implementing the study in their countries, and participated in a series of reviews of the updated frameworks.

Armenia
Arsen Baghdasaryan
Yerevan State University

Australia
Sue Thomson
Australian Council for Educational Research

Austria
Birgit Suchan Bundesinstitut fuer Bildungsforchung, Innovation und Entwicklung des Oesterreichischen Schulwesens (BIFIE)

Azerbaijan
Emin Maharramov
Department of Monitoring and Assessment
Ministry of Education

Bahrain
Huda Al-Awadi
Counsellor for Research & Studies-Minister Office Ministry of Education

Belgium (Flemish)
Isabelle Erauw
Ministère Flamand de l'Enseignement et da la Formation

Botswana
Monamodi Kesamang
Botswana Examinations Council

Bulgaria
Marina Vasileva Mavrodieva Center for Control and Assessment of the Quality in Education

Canada
Pierre Brochu
Council of Ministers of Education

Chile
Daniel Enrique Rodriguez Morales
Ministerio de Educacion

Chinese Taipei
Chun-Yen Chang Che-Di John Lee
National Taiwan Normal University

Croatia
Jasminka Buljan Culej
National Centre for External Evaluation of Education

Cyprus
Yiasemina Karagiorgi

Center of Educational Research and
Evaluation Pedagogical Institute

Czech Republic
Vladislav Tomášek
Institute for Information on
Education

Denmark
Peter Allerup
The Danish University of
Education

Egypt
Khaled Alsied
National Center of Examinations and
Educational Evaluation

England
Adrian Higginbotham
Ministry of Education

Finland
Jouni Vettenrata
Finnish Institute for Educational
Research
University of Jyvaskyla

France
Marc Colmant
Ministere de l'Education Nationale

Georgia
Mamuka Jibladze
David Gabelaia
National Examinations Center

Germany
Wilfried Bos
Heike Wendt
Center for School Development
Research
University of Dortmund

Hong Kong SAR
Frederick Leung Alice Wong
Faculty of Education
The University of Hong Kong

Hungary Ildikó
Szepesi Educational
Authority
Department of Assessment and
Evaluation

Iran, Islamic Republic of
Abdol'azim Karimi
Ministry of Education
Institute for Educational Research

Ireland
Aiden Clerkin
Educational Research Centre
St. Patrick's College

Israel
Inbal Ron-Kaplan
Hadas Gelbart
National Authority for Measurement and
Evaluation in Education (RAMA)
Ministry of Education

Italy
Elisa Caponera
Istituto Nazionale per la Valutazione
del Sistema Educativo di Istruzione e di
Formazione (INVALSI)

Japan
Fumi Ginshima
Kenji Matsubara
National Institute for Educational
Policy Research (NIER)

Jordan
Khattab Mohammad Ahmad Abulibdeh
National Center for Human
Resources Development

Kazakhstan
Gulmira Berdibayeva
The National Centre for Assessment of the Quality of Education

Korea, Republic of
Soojin Kim
Korea Institute of Curriculum & Evaluation

Kuwait
Aalla'a Al Shaheen
National Centre for Education Development

Lebanon
Leila Maliha Fayad
Educational Center for Research & Development
Ministry of Education

Libya
Suleiman Mahmoud Khoja
Ministry for Higher Education

Lithuania
Olga Kostina
National Examinations Centre
Ministry of Education and Science

Malaysia
Faridah Abu Hassan Muhammad Zaini
Mohd Zain Educational Planning & Research Division
Ministry of Education

Malta
Francis Fabri
Ministry of Education

The Netherlands
Martina Meelissen Marjolein Drent
University of Twente

New Zealand
Robyn Caygill Ministry of Education
Comparative Education Research Unit.

Norway
Ole Kristian Bergem
University of Oslo

Oman
Zuwaina Saleh Al-maskari
Ministry of Education

Palestinian National Authority
Mohammed O. Matar Mustafa Ministry of Education and Higher Education, Assessment and Evaluation Center

Poland
Joanna Kaźmierczak
Educational Research Institute

Portugal
Ana Ferreira
Ministry of Education and Science

Qatar
Abdulsattar Mohammed Nagi
Student Assessment Office

Romania
Gabriela Noveanu
Institute for Educational Sciences

Russian Federation
Galina Kovaleva
Russian Academy of Education

Saudi Arabia
Saleh Alshaya Ministry of Education

Serbia
Slobodanka Gasic Pavisic
Institute for Educational Research

Singapore
Poon Chew Leng
NG Hui Leng
Ministry of Education

Slovak Republic

Andrea Galádova
National Institute for Certified Educational Measurements

Slovenia
Barbara Japelj Pavešić
Educational Research Institute

South Africa
Vijay Reddy
Human Sciences Research Council (HSRC)

Spain
David Cervera Olivares
National Institute of Educational Evaluation
Ministry of Education, Culture and Sports

Sweden
Maria Axelsson
Skolverket

Thailand
Precharn Dechsri
Praweena Tira
The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology

Tunisia
Kameleddine Gaha
National Centre for Pedagogical Innovation and Research in Education

Turkey
Nurcan Ateşok Devici
General Directorate of Innovation and Educational Technologies

United Arab Emirates
Nada Abu Baker Husain Ruban
Ministry of Education

United States
Stephen Provasnik
National Center for Education Statistics

Yemen
Abdo Ghaleb Al-Odaini
Ministry of Education Educational Research & Development Centre

Benchmarking Participants

Alberta, Canada
Ping Yang
Alberta Education Learner Assessment Branch

Abu Dhabi, UAE
Shaikha Ali Al Zaabi
Abu Dhabi Education Council Assessment

Buenos Aires, Argentina
Silvia Montoya
General Director of Educational Assessment and Accountability

Dubai, UAE
Mariam Al Ali
Knowledge & Human Development Authority
Government of Dubai

Ontario, Canada
Michael Kozlow
Education Quality and Accountability Office

Quebec, Canada
Joanne Latourelle
Coordonnatrice aux etudes pancanadiennes et internationales
Sanction des etudes
Ministere de l'Education, du Loisir et

الملحق B

مثال: من أسـئلة الرياضيـات
الصف الرابع- الصف الثامن

Example: Mathematice Items
Grade 4 - Grade 8

مثـــال، من أسئــــلة الريـاضـيات

الصف الرابع

Example Mathematice Items

Grade 4

تركت مريم مدينة أبتون وهي تقود دراجتها بالسرعة نفسها لمدة ساعتين.

بلغت إشارة المرور هذه.



تتابع مريم القيادة بالسرعة نفسها إلى مدينة براندون.

كم عدد الساعات التي تلزمها للقيادة من إشارة المرور إلى مدينة براندون؟

Ⓐ $١\frac{١}{٢}$ ساعات

Ⓑ ٢ ساعات

● ٣ ساعات

Ⓓ $٣\frac{١}{٢}$ ساعات

M051007

مع سناء ١٢ تفاحة. أكلت بعض التفاحات وبقي معها ٩.
أية جملة تعبر عن ما حدث؟

Ⓐ ١٢ + ٩ = □

Ⓑ ٩ = ١٢ + □

● ١٢ − □ = ٩

Ⓓ ٩ − □ = ١٢

M041107

أكل سمير $\frac{١}{٢}$ قالب حلوى وأكلت سناء $\frac{١}{٤}$ القالب. كم أكل الإثنان معاً من قالب الحلوى؟

الإجابة: $\frac{٣}{٤}$

$\frac{١}{٢} + \frac{١}{٤}$

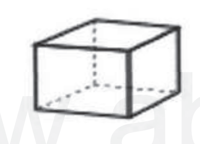
$\frac{٢}{٤} + \frac{١}{٤}$

M041299

وجدت زينب الأنماط التالية لصنع مجسمات. أي نمط يؤدي فعلاً إلى المجسم الموجود بجانبه؟

Ⓐ



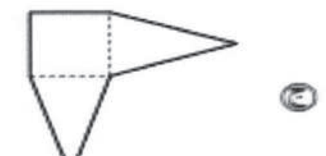


Ⓑ



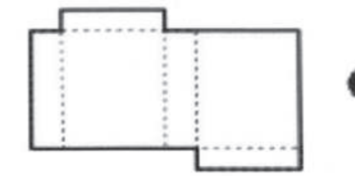


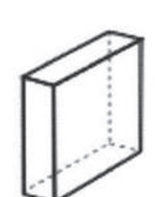
Ⓒ



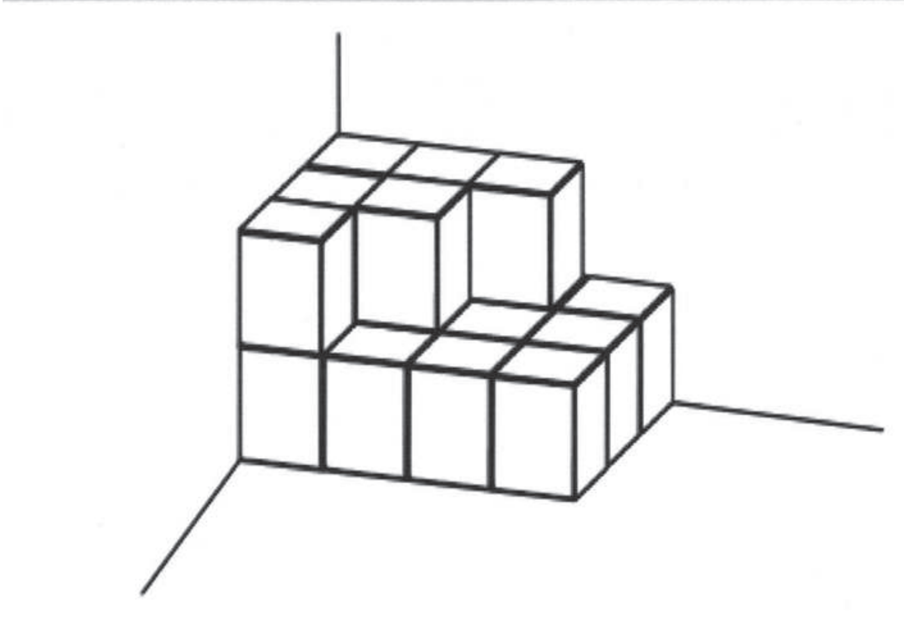


●





M041265



كدّست هدى هذه العلب في زاوية الغرفة. جميع العلب لها نفس الحجم . كم عدد العلب التي إستعملتها هدى؟

Ⓐ ٢٥

Ⓑ ١٩

● ١٨

Ⓓ ١٣

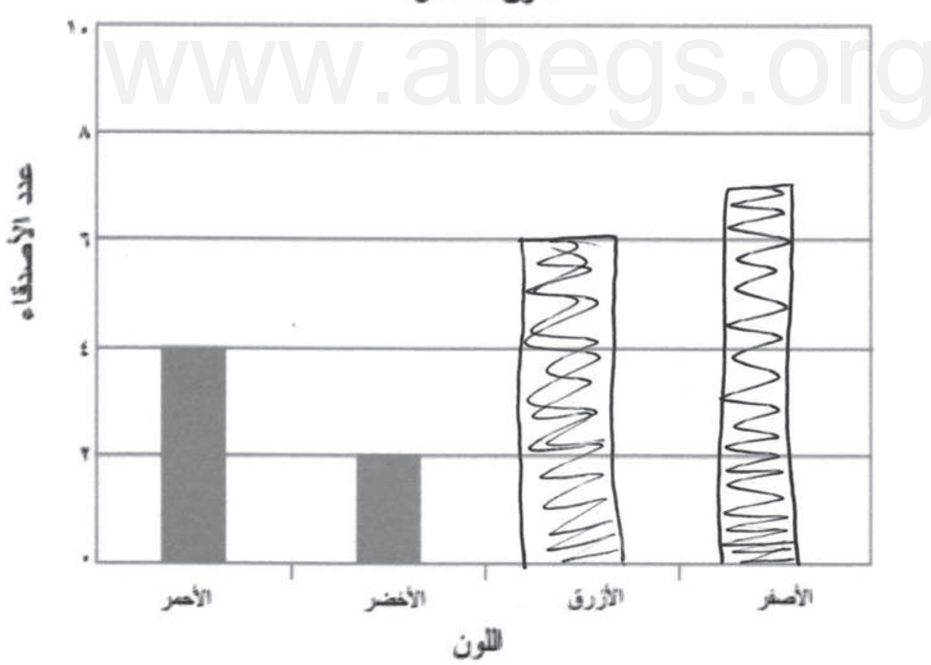
M041158

سأل منير أصدقاءه عن لونهم المفضل. ثم جمع المعلومات في الجدول التالي.

اللون المفضل	عدد الأصدقاء
الأحمر	٤
الأخضر	٢
الأزرق	٦
الأصفر	٧

وبدأ منير في وضع رسم بياني لتمثيل تلك المعلومات. أكمل الرسم البياني.





M031133

مثـــال، من أسئــــلة الريــاضـيات

الصف الثامن

Example Mathematice Items

Grade 8

تقوم شريفة بتعبئة البيض في صناديق.

يتسع كل صندوق لـ ٦ بيضات.

مع شريفة ٩٤ بيضة.

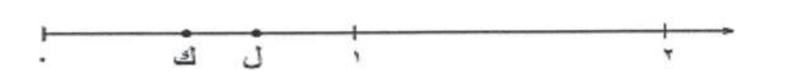
ما أقل عدد من الصناديق التي تحتاج اليها شريفة لتعبئة كل البيض؟

الإجابة: ١٦ صندوقاً

٩٤ ÷ ٦

١٥ والباقي ٤

M052061



ك ، ل نقطتان تمثلان كسران على خط الأعداد أعلاه.

ك × ل = م.

أي مما يلي يشير إلى موقع النقطة م على خط الأعداد؟

Ⓐ 

Ⓑ 

Ⓒ 

● 

M032662

أي مما يلي يمثل العبارة ٢س + ٣س؟

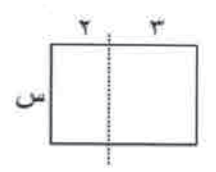
Ⓐ 
طول هذا القطعة المستقيمة:



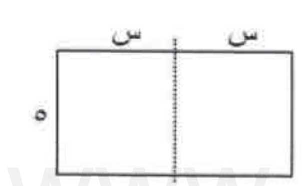
Ⓑ طول هذا القطعة المستقيمة:



● مساحة منطقة هذا الشكل:

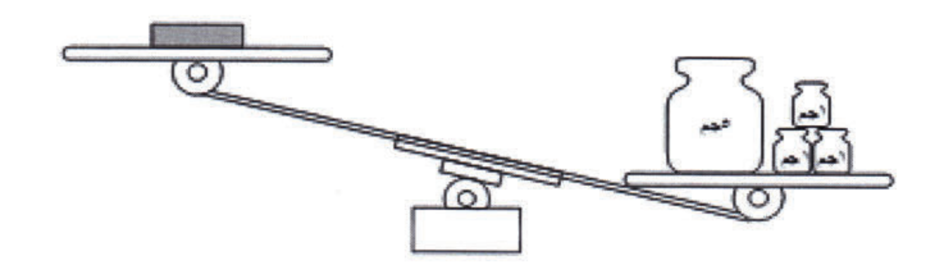


Ⓓ مساحة منطقة هذا الشكل:

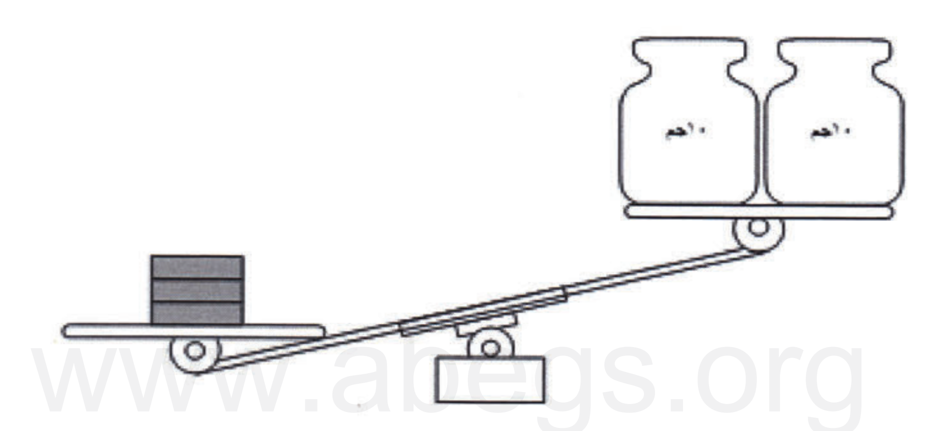


M032419

لدى سميرة ثلاثة أثقال معدنية، متساوية في الوزن. والشكل التالي يمثل حالة الميزان عندما تضع ثقلاً واحداً مقابل ٨ جرام.



أما إذا وضعت ثلاثة أثقال مقابل ٢٠ جرام، فإن شكل الميزان سيكون كالتالي.

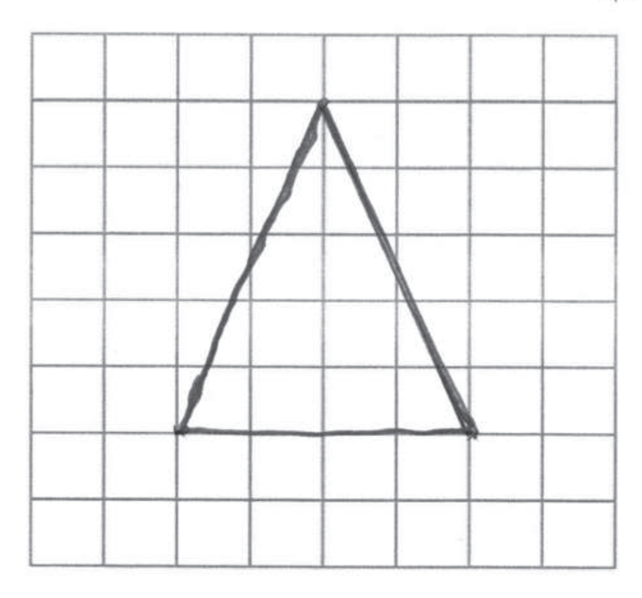


أي مما يلي يحتمل أن يكون وزن الثقل الواحد؟

- (أ) ٥ جم
- (ب) ٦ جم
- (ج) ٧ جم
- (د) ٨ جم

M032424

إذا كان طول ضلع المربع الصغير ١ سم. أرسم مثلثاً متساوي الساقين طول قاعدته ٤ سم وطول ارتفاعه ٥ سم.

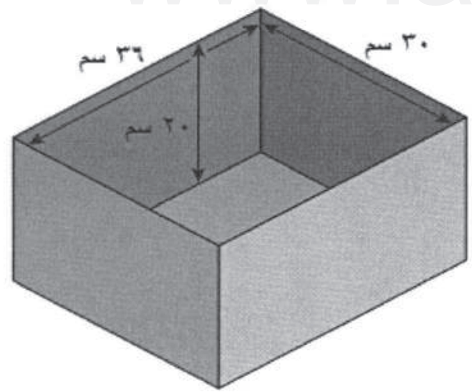


M042270

٤٠

يقوم راضي بتعبئة كتب في صندوق متوازي مستطيلات.

كل الكتب لها نفس المقاس.



كتاب

٦ سم

٢٠ سم

١٥ سم

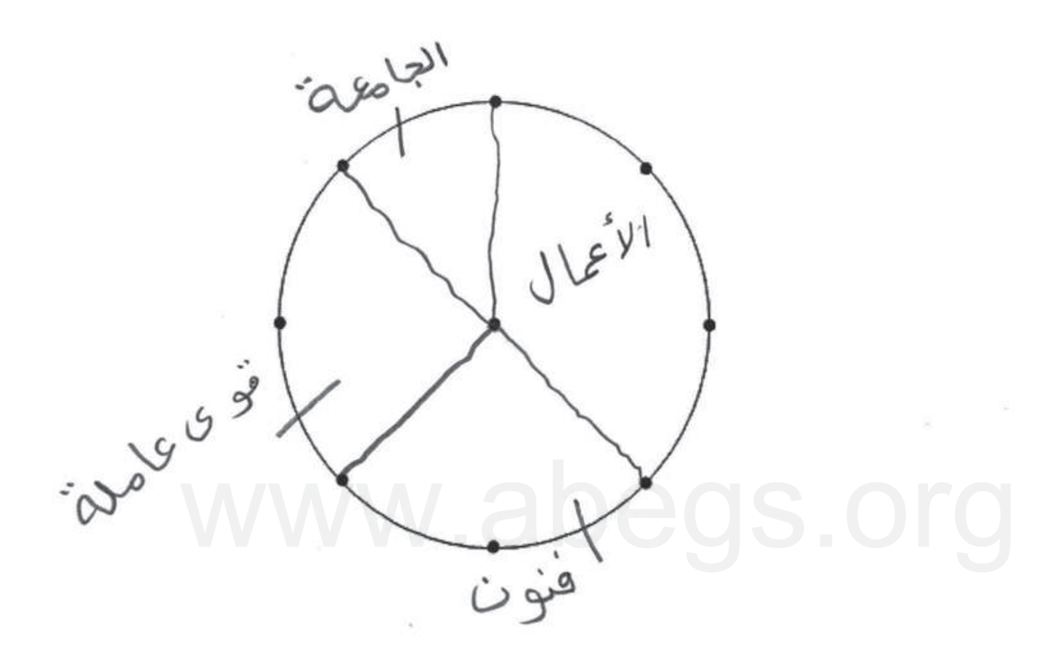
ما أكبر عدد من الكتب يمكن وضعها داخل الصندوق؟

الإجابة: 12

M052206

مدرسة بها ٤٠٠ طالب، يريد ٥٠ منهم الإلتحاق بالجامعة، ١٠٠ الإلتحاق بمدرسة فنون، و١٥٠ بمعهد للأعمال، والباقي منهم كقوى عاملة.

استعمل الدائرة أدناه لتوزيع الطلاب حسب رغباتهم. أكتب اسم كل فئة في الرسم.



M032695

الملحق C

مثال: من أسئلة العلوم

الصف الرابع - الصف الثامن

Example: Science Items

Grade 4 - Grade 8

مثال: من أسئلة العلوم
الصف الرابع

Example: Science Items
Grade 4

تشير الصورة أدناه إلى بحيرة.



في الفراغات المخصصة أدناه، أذكر ثلاثة مخلوقات حية وثلاثة أشياء غير حية تظهر في الصورة.

المخلوقات الحية	الأشياء غير الحية
١. ضفدع	١. شمس
٢. شجرة	٢. صخرة
٣. سلحفاة	٣. غيوم

S031266

بعض الحيوانات نادرة جدا. فمثلا نمور سيبيريا أعدادها قليلة جدا. في حال لم يتبقى سوى الإناث من نمور سيبيريا، ما الذي يتوقع أن يحصل؟

Ⓐ ستجد الإناث ذكورا من صنف أخر من الحيوانات لتتزاوج معها لتنجب المزيد من نمور سيبيريا.

Ⓑ ستتزاوج الإناث فيما بينها لإنتاج المزيد من نمور سيبيريا.

Ⓒ لن تتمكن الإناث سوى من إنجاب الإناث من نمور سيبيريا.

● لن تتمكن الإناث من إنجاب المزيد من نمور سيبيريا، وستنقرض.

S031421

بعض المواد المذكورة أدناه قابلة للإحتراق، على عكس بعضها الأخر.
ضع علامة (X) في المربع المحاذي للمواد القابلة للإحتراق.

(بوسعك وضع علامة (X) في أكثر من مربع.)

☐ الماء

☒ الخشب

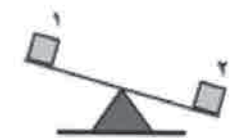
☐ الرمل

☒ البنزين

☐ الهواء

مع نور ميزان وأربعة مكعبات (١، ٢، ٣، ٤). المكعبات مكوّنة من مواد مختلفة.
وضعت نور على الميزان مكعبين في كل مرة، وشاهدت النتائج التالية.







ماذا يمكنها أن تستنتج بخصوص وزن المكعب ٢؟

Ⓐ هو أثقل من المكعبات ١، ٣ و ٤.
Ⓑ هو أثقل من المكعب ١ ولكن أخفّ من المكعبين ٣ و ٤.
Ⓒ هو أثقل من المكعب ٣ ولكن أخفّ من المكعبين ١ و ٤.
Ⓓ هو أثقل من المكعب ٤ ولكن أخفّ من المكعبين ١ و ٣.

S041305

الماء الذي ينبغي تنقيته من الملح الموجود فيه قبل استخدامه كماء صالح للشرب يأتي على الأرجح من

Ⓐ جوف الأرض
Ⓑ النهر
Ⓒ البحيرة
Ⓓ البحر

S041092

مثال: من أسئلة العلوم

الصف الثامن

Example: Science Items

Grade 8

تأكل بعض الطيور الحلزونات. لدى إحدى فصائل الحلزونات التي تعيش في الغابة قوقعة داكنة اللون. لكن هذه الفصيلة من الحلزونات والتي تعيش في الحقل لديها قوقعة فاتحة اللون. إشرح كيف أن هذا الإختلاف في ألوان القوقعة يسمح للحلزون بالبقاء.

يساعد لون القشرة الحلزونات على التكيف مع بيئاتها و التخفي عن المفترسات.

S032451

أي مما يلي يمكنه تزويد جسد الإنسان بمناعة طويلة الأمد ضد بعض الأمراض؟

Ⓐ المضادات الحيوية
Ⓑ الفيتامينات
● اللقاحات
Ⓓ كريات الدم الحمراء

S032087

خلال أية عملية كيميائية يتم إمتصاص الطاقة؟

Ⓐ صدأ المسامير الحديدية
Ⓑ إحتراق الشمع
Ⓒ تعفّن الخضار
● عملية البناء الضوئي لدى النباتات

S042112

يشير الجدول أدناه إلى بعض العناصر والمركّبات والمخاليط.

رتّبها بوضع علامة X في العمود المناسب إلى جانب كل منها.

	عنصر	مركّب	مخلوط
الهواء			X
السكر		X	
الملح		X	
الذهب	X		
ماء البحر			X
الهليوم	X		

S042305

حين يتحول سائل ما إلى غاز، ما هي الخصائص أو المميزات التي تتغير وما هي تلك التي تبقى على حالها؟

لكل سطر في الجدول أدناه، ضع علامة X في العمود المناسب.

	تتغير	لا تتغير
الكثافة	X	
الكتلة		X
الحجم	X	
حجم الجزيئات		X
سرعة الجزيئات	X	

S042173



يشير الرسم إلى جرس كهربائي داخل ناقوس. يتمّ تشغيل التيار فيُسمع رنين الجرس. ثم يتمّ سحب الهواء خارج الناقوس.

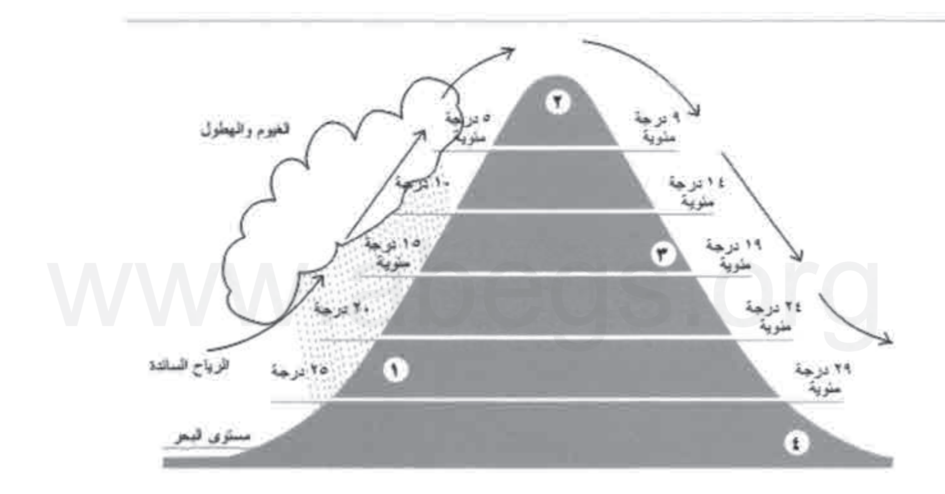
ما الذي سيحصل لرنين الجرس بعد سحب الهواء خارج الناقوس؟
فسر إجابتك.

الجسيمات قليلة وقليلة ستكون في الناقوس
بسبب انعدام الصوت وبالتالي تتوقف
تشكل فراغ في الناقوس لذا الجسيمات لا يمكن
ان تتذبذب وتنقل الصوت

S032369

ما هو الإختلاف الأساسي بين الكواكب والأقمار في نظامنا الشمسي؟

- (أ) الكواكب كلها قد تحتوي الحياة، على عكس الأقمار.
- (ب) الكواكب كلها لديها غلاف جوي، على عكس الأقمار.
- ● الكواكب كلها تدور حول الشمس، الأقمار كلها تدور حول الكواكب.
- (د) الكواكب كلها أكبر من الأقمار.



يشير الرسم التخطيطي أعلاه إلى اتجاه الرياح السائدة وإلى الهطول ومعدل درجات الحرارة عند ارتفاعات مختلفة على سفحي الجبل. عند أي نقطة يكثر احتمال إيجاد الأدغال؟

- ● النقطة ١
- (ب) النقطة ٢
- (ج) النقطة ٣
- (د) النقطة ٤

إطار منهج
TIMSS 2015

إن الرياضيات والعلوم التي يتعلمها الفرد تشكل أساساً لتكوينه المعرفي ليكون عضواً مشاركاً في مجتمعه، وإنه من المتعارف عليه عالمياً أن يتعلم الأطفال هاتين المادتين في المدرسة. والمتفق عليه أيضاً أن الرياضيات والمفاهيم الأساسية للعلوم يمكنها أن تقود الفرد إلى حياة شخصية منتجة تشمل العادات الصحية الجيدة، وصنع القرارات المالية، واستخدام مهارات حل المسائل الفعالة. وعلى الصعيد الوطني فإن المواطن المتعلم علماً جيداً في الرياضيات والعلوم يكون مؤهلاً لتحسين ظروفه، و في إدارته لظروف حياته ومحافظته على اقتصاد البلد وتنميته. كما أن معارف الرياضيات والعلوم حاسمة لحماية كوكبنا «الأرض» للأجيال القادمة.

وتعبر دراسة TIMSS من الأطر الحديثة التي تقيس مستوى الرياضيات والعلوم للطلبة المشاركين، وتعطي مؤشرات لنتائجهم، وتقارنهم بأقرانهم في الدول الأخرى. وبناء على تلك المؤشرات والنتائج، تتحسس الدول أماكن حاجة أبنائها للتقدم، وتعمل على تحقيق ذلك، وهو ما يتجلى في تحسين مستوى الرياضيات والعلوم، وتعمل في الوقت نفسه على التقدم في المهارات الأساسية وبلورتها بصورتها المثلى عندهم.



المملكة العربية السعودية - حي السفارات : ص.ب 94693 الرياض 11614
هاتف: 4800555 11 966+ ▌ فاكس: 4802839 11 966+ ▌ E.mail: abegs@abegs.org
www.abegs.org